



**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO  
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES  
AGRONOMIQUES  
DEPARTEMENT ELEVAGE**



**Document de travail n° 41**

# **Diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux laitiers à Vinaninkarena et à Antsampanimahazo Faratsiho**

**REGION VAKINANKARATRA**

**RARIVOARIMANANA Harivololonirina Bakoly  
PENOT eric  
RABEARIMISA Rivo**



## Introduction

A Madagascar l'élevage laitier est pratiqué surtout dans la région du Vakinankaratra, région située au cœur du triangle laitier. La majorité de la production laitière du Vakinankaratra provient de petits producteurs qui sont essentiellement des agriculteurs. Les vaches laitières ont toutefois des niveaux génétiques variables, qui conditionnent leurs niveaux de production. Les races existantes dans cette région se présentent comme suit : les animaux de race locale (zébus) qui sont moins productrices que les races améliorées tel que le Zafindraony, le Rana, la Pie Rouge Norvégienne (PRN) ou Holstein. La race PRN est vulgarisée par FIFAMANOR depuis 1972 ; les croisements avec les animaux de race locale ont conférés aux produits une bonne faculté d'adaptation aux conditions de cette région tout en assurant une production laitière intéressante chez les éleveurs malgaches.

Avant 2009, la majorité du lait produit dans cette région a été collecté par le groupe industriel agroalimentaire TIKO. Plusieurs exploitations ont acheté auprès de ce groupe des intrants alimentaires (Feed-mill) pour satisfaire les besoins de leurs vaches laitières. En 2009, le pays traverse une crise politique qui marque le déclin de TIKO. Les éleveurs, face à la chute concomitante du prix du lait, la disparition des débouchés de vente, ainsi que de la possibilité d'achat de concentré, ont mis en place de nouvelles stratégies pour survivre économiquement. Cette étude a un but d'approcher la diversité des exploitations laitières. Elle va essayer de différencier les systèmes d'alimentation mis en place par les éleveurs après la crise 2009 dans la région du Vakinankaratra. Elle fait suite à une étude similaire qui a été effectuée en 2008 dans la zone de Betafo (KASPRYZK, 2008), c'est-à-dire avant la crise. Dans ce cas il nous faut déterminer les stratégies d'adaptation mises en place par l'éleveur avant et après la crise. Deux zones autres que celle de Betafo, qui est une zone très dynamique en matière de production laitière (KASPRZYK, 2008), ont été choisies pour cette étude, Vinaninkarena, une zone moyenne en termes de production laitière, mais surtout caractérisé par sa proximité avec Antsirabe, et Antsampanimahazo, une zone enclavée typique de cette région montagneuse. En premier partie de cette étude sera élaborée une typologie des exploitations laitières dans ces deux zones, les clés typologiques utilisées pour classer les exploitations seront détaillées dans cette partie. En seconde partie, une analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation (MOULIN, 2002) sera effectuée dans le but d'étudier les stratégies d'alimentation du troupeau laitier en fonction du stade physiologique de l'animal et des différentes périodes dans l'année. La troisième partie consistera en une analyse quantitative des rations distribuées par lot, afin d'apprécier l'adéquation entre les apports et les besoins pour chaque individu. Nous comparerons la quantité de lait permise par la ration, la production de lait réelle et la production potentielle des vaches laitières au sein de chaque exploitation.

## 1 Contexte et problématique

La région du Vakinankaratra se trouve au cœur du triangle laitier malgache et produit plus de 80% du lait à Madagascar (RABEMANAMBOLA, 2007). Devant la crise économique, ainsi que les problèmes environnementaux aggravés par l'explosion démographique, le projet CORUS a été mis en place pour promouvoir et développer la production de fourrages au sein de systèmes de cultures vivrières à base de riz pluviaux sur les Hauts Plateaux malgaches. Il est mené par l'Unité de Recherche en Partenariat (URP) SCRID, associant le FOFIFA, l'Université d'Antananarivo et le CIRAD, en collaboration avec l'ONG TAFA et FIFAMANOR. Le but est de créer et de diffuser des variétés de riz pluviales d'altitude et des systèmes de culture sous couverture végétale (SCV). En système SCV, le CIRAD apporte son savoir-faire en appui aux institutions malgaches depuis une quinzaine d'année, dans la région

du Vakinankaratra. Le SCV possède des avantages par rapport au labour sur la protection contre les érosions, la restauration de la fertilité du sol et l'importance des rendements agricoles (HUSSON et al, 2008). Cette compétition est très marquée sur l'utilisation des résidus de culture, car le système SCV, par essence, en a besoin pour protéger le sol, dans le but d'en restaurer la fertilité ; néanmoins, ces résidus sont également valorisés comme aliments des troupeaux laitiers surtout pendant la saison sèche. Dans le Vakinankaratra, les systèmes SCV ont été peu adoptés par les paysans. Une des raisons évoquée est la compétition avec la biomasse pour les mulch et l'alimentation des animaux mais aussi la difficulté à obtenir des mulch suffisants à cette altitude pour les systèmes SCV. Dans ce cas le chef d'exploitation doit faire un choix entre l'autoconsommation de sa famille ou l'alimentation de son troupeau laitier. Par contre les exploitations ont une possibilité d'utiliser partiellement les plantes de couvertures (*Brachiaria* et avoine) utilisées dans les systèmes SCV pour l'alimentation animale.

Les principes d'alimentation varient selon les trois saisons existantes: la saison des pluies, la saison sèche, et la saison intermédiaire entre les deux. Peu d'exploitations laitières dans le Vakinankaratra utilisent les fourrages conservés (foin et ensilage). Les exploitants préfèrent distribuer les fourrages à l'état vert au fur et à mesure qu'ils les coupent, et ils valorisent ainsi tous les résidus de culture produits dans leurs exploitations. La majorité des éleveurs située à proximité de la ville d'Antsirabe utilise de la drèche de brasserie de la STAR comme complément alimentaire pour le bétail (KASPRZYK, 2008). L'utilisation de concentrés est très variable d'une exploitation à une autre et dépend de l'importance des disponibilités financières de l'éleveur ainsi que de son niveau de formation (LECOMTE et al, 2008).

### **La production laitière dans la région**

L'élevage laitier du Vakinankaratra est caractérisé par des vaches améliorées issues de croisements entre des races locales et des races pures importées (PRN, Holstein). Très peu d'éleveurs possèdent plus de dix vaches laitières. La majorité des exploitations possèdent entre 1 et 3 vaches laitières car l'élevage laitier ne constitue pas l'activité principale des éleveurs. Ces derniers sont des agriculteurs, petits commerçants, petits fonctionnaires, gargotiers qui veulent améliorer ou compléter leurs revenus par la vente du lait (STARTER, 2008). La production laitière régionale est estimée par FIFAMANOR, en 2007, à 35,5 millions de litres. Cette production présente une variation saisonnière et peut diminuer jusqu'à 50% de celle de la saison des pluies en saison sèche à cause de l'insuffisance des ressources fourragères durant cette période (FIFAMANOR, 2007).

L'utilisation des concentrés et des cultures fourragères varient en fonction de l'activité principale de l'éleveur. D'une part s'il perçoit un salaire régulier, il a la possibilité financière d'acheter ou de louer des terres afin de cultiver des fourrages et d'acheter des concentrés industriels ou des matières premières pour sa propre fabrication sur l'exploitation. D'autre part, s'il est un simple agriculteur, il peut préférer valoriser les résidus de ses cultures et les excédents vivriers produits sur son exploitation (STARTER, 2008). Le déficit fourrager est important surtout pendant la saison sèche. Les éleveurs essaient d'augmenter leur cheptel mais ils sont obligés de choisir entre cultiver soit des fourrages soit des cultures vivrières sur leurs parcelles de rizières en contre saison. Pendant cette saison, on observe un mauvais état général des vaches cela entraîne la diminution progressive de la production (LECOMTE et al, 2008). La majorité du lait produit dans la région du Vakinankaratra est transformée en yaourt et fromage par des transformateurs artisanaux, le reste est commercialisé à Antsirabe. La réduction de l'activité dans la filière lait a forcé plusieurs exploitants à recourir à la monte naturelle avec le non exigence de la supériorité génétique du géniteur.

## Les impacts de la crise de 2009 sur la filière lait

La crise politique de 2009 est marquée essentiellement dans la région du Vakinankaratra par la chute du groupe industriel agroalimentaire appelé TIKO, ce dernier collectait plus de 50% du lait dans cette région (cf. annexeK). Après cette crise plusieurs exploitations ont subi des problèmes graves dans la filière lait comme l'écoulement du produit (lait) et l'achat des concentrés (Feed mill). Par conséquent, la plupart des exploitants ont réduit leurs activités en vendant une partie de leurs animaux ou procédé à l'arrêt total de l'élevage laitier dans le but de diminuer les charges opérationnelles. Du point de vue alimentation, les éleveurs ont préféré arrêter l'utilisation et l'achat de concentrés alimentaires afin d'éviter les dépenses trop élevées. Ils ont choisi de valoriser les résidus de culture ainsi que les herbes ramassées pour nourrir leurs troupeaux. En effet la quantité de lait produite par exploitation a diminué.

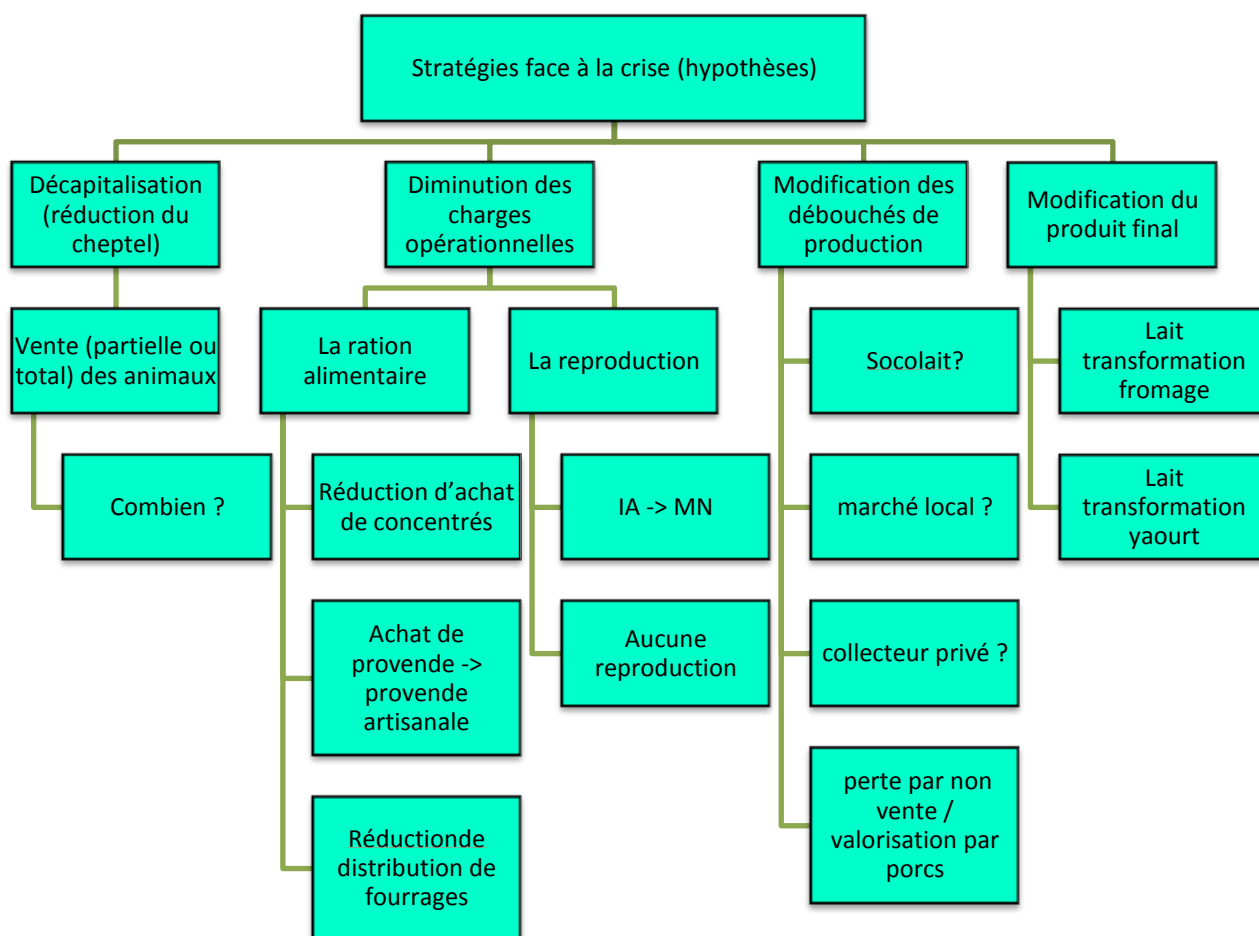


Fig. 1 : Les hypothèses stratégiques mises en place par l'éleveur après la crise 2009

## 2 Problématique

L'étude du contexte nous a mené à trois constats. D'une part, la région du Vakinankaratra présente des atouts pour la filière lait tels que le climat, les recherches scientifiques très développées, la disponibilité des compléments alimentaires comme la drèche, le son de riz ou le son de blé, le maïs. D'autre part, il y a les stratégies générales de rationnement des vaches laitières et leurs productions. Enfin, elle y a eu des difficultés relatives à la production du lait dû à la crise 2009. La plupart des zones dans la région du Vakinankaratra présente une production laitière moins développée que celle de la zone de Betafo étudiée en 2008

(KASPRZYK, 2008). Lors de la présente étude, se sont posées plusieurs questions pour la réalisation de la typologie des exploitations et les analyses des différents systèmes d'alimentation des vaches laitières pratiqués :

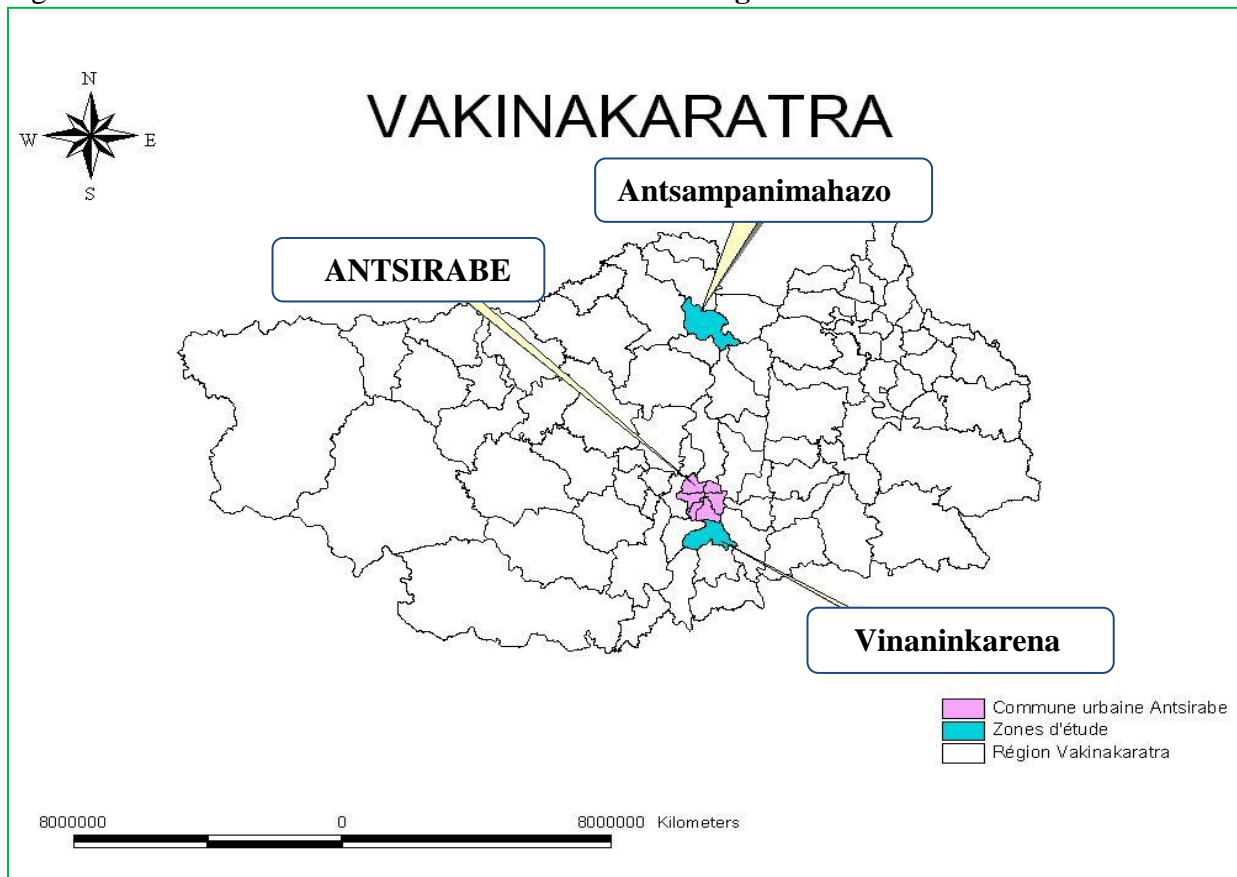
- La typologie utilisée dans le cas de Betafo est-elle opérationnelle pour les autres zones ? Autrement, il nous faudra identifier d'autres méthodes typologiques plus appropriées.
- Comment sont valorisées les biomasses produites dans l'exploitation pour l'alimentation des bovins laitiers ?
- Quelles sont les stratégies de rationnement appliquées par l'éleveur selon les stades physiologiques de ses animaux, les saisons, ainsi que ses possibilités financières?
- Suite à la crise de 2009, quelles sont les stratégies d'adaptation mises en place par les éleveurs sur les systèmes d'alimentation et sur l'utilisation d'intrants dans l'atelier bovin lait ?
- Comment l'éleveur a-t-il adapté ses débouchés de commercialisation de son lait face à la crise ?

La production laitière mensuelle de Betafo, en 2008, est estimée entre 300 000 et 325 000 litres de lait (KASPRZYK M, 2008), ce qui classe la zone parmi les plus fortes productrices de la région. Il s'agit d'une zone possédant d'importantes cultures vivrières et produisant beaucoup d'excédents de culture qui permettent d'assurer une alimentation adéquate à ses bovins laitiers. Cette zone, aux conditions spécifiques, présente des systèmes d'exploitation différents par rapport à ceux retrouvés pour les autres zones de la région. En 2008 la majorité des éleveurs utilisaient les biomasses produites dans leurs exploitations pour l'alimentation des vaches laitières. Mais cette hypothèse peut être infirmée pour les autres zones. Les exploitations encadrées et formées par les opérateurs (FIFAMANOR, ROVA, Land O'lakes) distribuent les aliments à leurs troupeaux en fonction du stade physiologique de leurs animaux et de la capacité de production de ces derniers. Par contre, les exploitations non informées et non encadrées négligent la qualité des rations et distribuent les aliments en grande quantité lorsque leurs vaches produisent beaucoup. Ainsi s'impose la nécessité d'établir un calendrier d'alimentation pour chaque exploitation en fonction des fourrages et des concentrés distribués. Enfin, l'adéquation entre les apports alimentaires et les besoins quantitatifs et qualitatifs du cheptel sera appréciée. La chute d'un grand collecteur de lait a entraîné la diminution progressive du prix du litre de lait, et provoqué de sérieux problèmes de débouchés pour les éleveurs. Ils ont été contraints de vendre une partie de leurs animaux pour sauver les autres qui sont restés dans l'exploitation. Le lait produit dans l'exploitation est collecté maintenant par les fromageries artisanales, les collecteurs privés afin de les revendre à Antsirabe ou à la capitale (Antananarivo). Certains éleveurs ont choisis de transformer eux mêmes leurs produits en yaourt sur l'exploitation.

### 3 Méthodologie

Le choix des zones d'étude est réalisé à partir des observations et des discussions avec les techniciens. Vinaninkarena et Antsampanimahazo Faratsiho, sont choisies du fait de leurs différences par rapport à Betafo dont l'étude a déjà été effectuée (KASPRZYK, 2008). Mises à part les productions laitières respectives, elles diffèrent de la zone de Betafo. Ces zones bénéficient des actions du projet BVPI pour la construction de barrages, ainsi que de toutes les formations concernant le développement rural. Elles bénéficient également d'encadrements de la part de FIFAMANOR, de ROVA et de Land O'lakes. Les deux zones d'étude choisies sont très différentes l'une de l'autre dans la région du Vakinankaratra. L'une est très *proche de la ville d'Antsirabe tandis que l'autre présente un certain éloignement géographique de la capitale du Vakinankaratra.*

Fig. 2 : Localisation des deux zones d'étude dans la région du Vakinankaratra



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010

### La Commune rurale de Vinaninkarena

Elle est localisée dans le district d'Antsirabe II et est située à 9,5km au Sud de la ville d'Antsirabe, sur la RN7, avec une longitude de 47°03' Est et une latitude de 19°85' Sud, couvrant une superficie de 48km<sup>2</sup>. Elle comprend sept Fokontany. Le climat de cette région est de type tempéré de moyenne altitude, avec des saisons hivernales rigoureuses, une température pouvant descendre jusqu'à 4°C en juillet, et présenter un maximum de 28°C au mois de Novembre-Décembre. Les précipitations annuelles moyennes tournent autour de 1000-1200mm (PCD CR Vinaninkarena, 2008). C'est une zone dont l'accès à l'eau est important en intersaison et en saison sèche. Cependant, cet accès peut être insuffisant pour certaines zones (Sud Ouest) pendant certaines périodes de l'année surtout à la fin de la saison sèche. Toutefois d'une manière générale, il est relativement facile de cultiver sur rizières en contre saison. Le sol est occupé comme suit dans la zone : 1 427ha sont des superficies rizicoles, 1 383ha sont des cultures sèches, les superficies boisées sont de 887ha, les pâturages et terrains en friches sont de 434ha, les surfaces habitées sont de 334ha et les affleurements rocheux et les terrains difficilement exploitables sont de 275ha. Soit un total de 3 740ha (PCD Vinaninkarena, 2008).

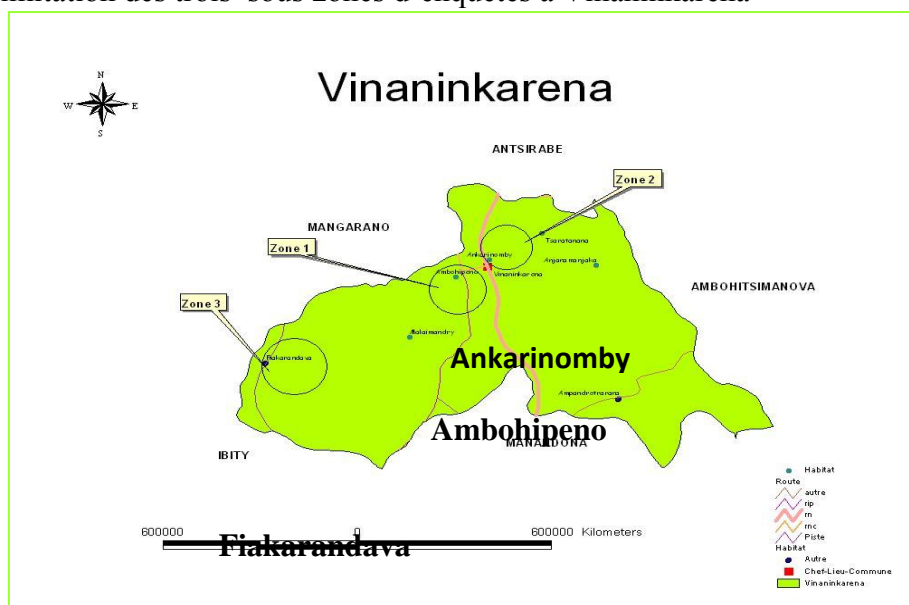
La densité approximative de la population est 232 habitants au km<sup>2</sup> avec une population totale de 11 141âmes. Elle est répartie dans 2 336 foyers, ce qui représente, une taille moyenne des ménages de l'ordre de 4,76. La commune présente une population jeune, 52,11% de la population totale sont âgés moins de 20 ans, la population active (plus de 20 ans jusqu'à 65 ans) représente près de 45,16% de la population et de 2,73% pour les plus de 65 ans. L'effectif démographique est dominé par la population féminine, 55,1% contre 44,9% pour la population masculine (PCD Vinaninkarena, 2008). La commune a un CSB II de 8

salles, l'accueil médical est assuré par un médecin et une aide sanitaire au service des quelques 11 000 âmes. Les maladies les plus fréquentes sont les maladies respiratoires, la diarrhée et le paludisme (78%, 8%, 13% des personnes consultés). (PCD Vinaninkarena, 2008).

A Vinaninkarena, 90% de la population active appartiennent au secteur agricole. Pour la plupart des exploitants, le revenu agricole ne permet pas de couvrir leurs besoins. Dans ce cas les ménages multiplient, dans la mesure du possible, les activités à connotation économique afin de pouvoir répondre aux besoins fondamentaux de la famille. En effet, l'agriculture est toujours associée à l'élevage et il y a le commerce de proximité ou la gargote. D'autres iront à Antsirabe pour des raisons professionnelles, en plus des activités agricoles. L'élevage laitier s'est développé dans cette zone depuis une vingtaine d'années. Il est essentiellement encadré par FIFAMANOR, puis, dans une certaine mesure, par TIKO à partir de 2006. Cette zone compte trois fromageries artisanales, deux se trouvent dans le Fokontany d'Ambohipeno et le troisième, dans le Fokontany d'Ankarinomy.

Ils collectent 300 litres de lait par jour à Ar 600/L. On y trouve également un collecteur qui achète le lait à 600Ar/L à Vinaninkarena pour le revendre à Ar 700/L à Antsirabe ; il arrive à collecter 300 litres de lait par jour soit 9 000 litres de lait par mois. Ce marché du lait s'est créé après la crise pour permettre aux exploitations laitières dans cette zone de fonctionner. En définitive les éleveurs ont le choix pour les lieux de livraison de leur lait, mais le prix reste toujours le même.

**Fig. 3:** Délimitation des trois sous zones d'enquêtes à Vinaninkarena



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010

### Commune rurale d'Antsampanimahazo

C'est une zone enclavée dans le district de Faratsiho, située à 74km d'Antsirabe et couvrant une superficie de 102 km<sup>2</sup>. Elle est constituée par onze Fokontany. Cette zone a un relief en forme de cuvette entourée de grandes montagnes rocheuses noires qui sont Bevoka, Sarobaratra, Antsongombato, Ambatomirahavavy et Akolahy. Elle a une structure du sol volcanique calcaire argileux quartzite (Monographie Antsampanimahazo, 2008).

Le climat est de type intertropical, caractérisé par la division de l'année en une période pluvieuse et chaude, de novembre au mars, puis un hiver sec, d'avril à juillet, et une



intersaison relativement chaude d'août à octobre. La température moyenne annuelle est de 17°C, et la précipitation moyenne tourne autour de 1922mm (Monographie Antsampanimahazo, 2008). La température est basse durant la saison sèche, et constitue un facteur limitant pour les cultures de contre saison dans cette zone, en diminuant les biomasses produites dans l'exploitation.

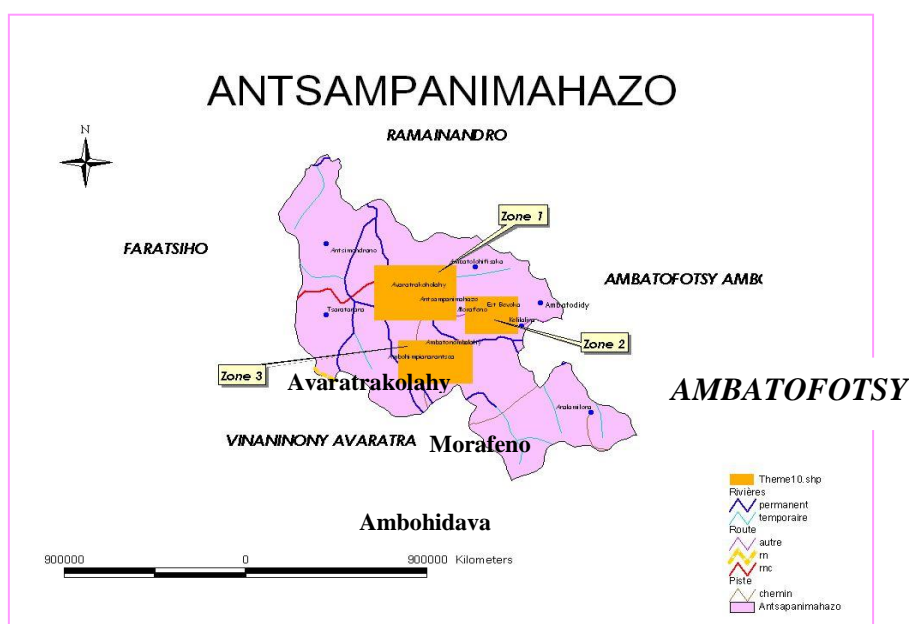
L'accès à l'eau est permanent et important pendant toute l'année, même en saison sèche, ce qui favorise les cultures de contre saison. Les périmètres irrigués sont alimentés par des rivières qui proviennent des montagnes de Nanobe et de Nanokely, et puis d'Antsongombato ; ces rivières ont une longueur totale de 35 km.

La population compte 15 554 âmes, ce qui représente une densité approximative de 150 habitants au km². Elle est répartie dans 2650 foyers avec une taille moyenne des ménages de l'ordre de 5,79. La population est jeune : 52,5% de la population totale sont âgés moins de 18 ans, la population active (18 ans à 65 ans) représente près de 41,2% de la population et les plus de 65 ans est 7,23%. La population féminine constitue 52,8% de la population totale et 47,2% pour la population masculine (MONOGRAPHIE d'Antsampanimahazo, 2008).

La commune appartient à une zone enclavée, d'où 95% de la population ont un revenu purement agricole. Dans la majorité des cas l'agriculture est toujours associée à l'élevage.

Une partie du lait produit dans cette zone est achetée par un collecteur de la fromagerie de Faravohitra, à Ar 450/L, ou livrée directement à la fromagerie à Ar 500/L, mais avec une marche à pied de 5km. L'autre partie est consommée par le marché local, soit en lait frais, soit transformée en yaourt. Cette zone a un problème de débouché pour son lait ; aussi, une unité de transformation y sera montée par ROVA en collaboration avec BVPI ; et cette unité sera fonctionnelle en juin 2010.

Fig. 4 : Délimitation des trois zones d'enquêtes à Antsampanimahazo



Réalisée par RARIVOARIMANANA H Bakoly, 2010



**Tableau n°1 : Synthèse des caractéristiques des deux zones**

<b>Antsampanimahazo</b>	<b>Vinaninkarena</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone enclavée (accès difficile)</li> <li>• Précipitation moyenne : 1 922mm</li> <li>• Bonne maîtrise d'eau dans les rizières même en saison sèche.</li> <li>• Activité économique dépendant fortement de l'activité agricole.</li> <li>• Peu de débouchés lait.</li> <li>• Amélioration génétique faible (zafindraony).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone au bord de la route nationale</li> <li>• Précipitation moyenne : 1 000 à 1 200mm.</li> <li>• Insuffisance d'eau pendant la saison sèche.</li> <li>• Economie dépendant de l'activité agricole mais appuyée par des activités off farm importantes.</li> <li>• Débouché lait intéressant (zone proche d'Antsirabe)</li> <li>• Amélioration génétique forte : production laitière plus avancée.</li> </ul>

### **Les enquêtes sur les potentiels laitiers dans les deux zones**

La consultation des documents sur le potentiel laitier dans les 2 zones est effectuée au niveau de la commune rurale et au niveau des chefs Fokontany. Les enquêtes se sont déroulées pendant un mois par zone ; j'ai pu enquêter 28 exploitations laitières à Vinaninkarena et 31 exploitations à Antsampanimahazo, ainsi que des personnes ressources (les maires, les chefs Fokontany, des vétérinaires mandataires, les collecteurs privés et les transformateurs artisanaux). Le but de cette dernière partie de l'enquête est d'obtenir les données statistiques sur la production laitière des deux zones d'étude ; ces données sont par la suite comparées aux productions réelles obtenues durant l'enquête dans les exploitations (cf. annexe L). Les 28 exploitations choisies dans le Vinaninkarena se répartissent ainsi :

- 7 exploitations encadrées et contrôlées par FIFAMANOR,
- 10 exploitations encadrées seulement par FIFAMANOR,
- 2 exploitations encadrées par ROVA,
- 9 exploitations non encadrées et non contrôlées

Les exploitations encadrées sont bénéficiaires de l'appui technique effectué par les opérateurs ; les exploitations contrôlées subissent des suivis par semaine ou mois adopté par les techniciens responsables. Les 31 exploitations d'Antsampanimahazo sont :

- 10 exploitations encadrées par Land O'lakes
- 10 exploitations encadrées par FIFAMANOR
- 3 exploitations encadrées par ROVA
- 8 exploitations non encadrées

Les exploitations de ces 2 communes sont divisées en trois parties, en fonction de l'importance du cheptel laitier qu'on y trouve :

- petites exploitations qui comportent de 0 à 2 vaches laitières,
- exploitations moyennes : 3 à 6 vaches laitières,
- grandes exploitations : plus de 6 vaches laitières.

L'enquête sur la production laitière au niveau de chaque exploitation est effectuée de manière à déterminer la production par vache au début de la lactation (à partir du 8<sup>ème</sup> jour après vêlage), la production laitière par vache au pic de lactation (environ 8 semaines après vêlage) et la production laitière en fin de lactation.

Comme durant l'enquête, les éleveurs ont des difficultés à répondre aux questions concernant les trois clés de détermination du potentiel laitier, ils tendent toujours à donner les résultats du pic de lactation. Aussi, ai-je divisé les données obtenues selon le tableau suivant:

**Tableau n°2 : Mode de calcul de production laitière réelle par vache**

<b>Début de lactation (8<sup>ème</sup> j)</b>	<b>Pic de lactation</b>	<b>Fin de lactation</b>
= PM/1,5 (multipares) = PM / 1,3 (primipares)	PM	Le lait produit réduit 10% par mois

A partir du pic de lactation, la quantité de lait produite diminue progressivement de 10% par mois jusqu'au tarissement.

## Echantillonnage

A partir des bases de données des deux opérateurs (ROVA, FIFAMANOR), nous avons classé les exploitations de nos zones d'étude par type à l'aide de la typologie utilisée à Betafo (KASPRZYK, 2008). Un échantillonnage a ensuite été effectué dans le but d'y réaliser les enquêtes sur l'analyse des systèmes d'alimentation. De nouveaux types d'exploitations ont été élaborés au cours de ces enquêtes car ils ne coïncidaient pas toujours avec ceux de la typologie citée précédemment. Au total **77 exploitations** ont été enquêtées sur les deux zones d'étude : 37 exploitations à Vinaninkarena et 40 exploitations à Antsampanimahazo.

## Identification de la typologie

Cette étude est basée sur la typologie d'exploitation faite à Betafo (KASPRZYK, 2008), et l'enquête est réalisée de manière à obtenir les informations (cf. annexe E) suivantes :

- Le troupeau laitier : effectif, niveau génétique, modes de reproduction
- les superficies et la nature (rizière ou tanety) des surfaces cultivées
- La place des fourrages cultivés dans l'assolement (superficie en fourrages cultivés sur tanety et sur rizières)
- Le recours ou non au pâturage au fil de l'année
- La description de la ration distribuée aux différents stades physiologiques des animaux le jour de l'enquête.
- La commercialisation du lait : volume autoconsommé et vendu, vente directe ou indirecte, prix du lait.
- revenu issu de l'agriculture/élevage ou issu de l'activité off farm.

La typologie d'exploitation des deux zones d'étude se divise en deux parties bien distinctes.

La première est liée directement à la conduite des animaux et l'autre est relatif à un critère économique basé sur l'appréciation des ressources financières de l'exploitant.

→ Le critère lié à la conduite des animaux a été obtenu à partir des éléments suivants :

- La surface fourragère disponible par tête de bovin laitier (SFDB) ; c'est un indicateur utilisé par FIFAMANOR pour classer les exploitations qu'il encadre, les trois catégories citées ci-dessous sont ainsi définies :
  - Quand elle est inférieure à 15ares, cela indique qu'il n'y a qu'une faible surface par bovin laitier.
  - Quand elle est comprise entre 15 à 30ares, c'est une surface moyenne par bovin.
  - Si elle est supérieure à 30ares, cela signifie qu'il y a un excès de surface par bovin ; toutefois, c'est la recommandation minimale préconisée par FIFAMANOR.

La SFDB par exploitation est déterminée selon la formule suivant :

(Surface fourragère sur tanety + surface fourragère sur rizière) / (Nombre de vache laitière + (nombre de génisse + nombre de veau et velle + nombre de taurillon)\*0,25 + nombre de taureau).

- L'accès aux concentrés et aux drèches de brasserie (160Ar/kg), il y a des exploitations qui achètent directement les concentrés à 700 à 800Ar le kilo sur le marché, et d'autres qui utilisent une formule proposée par FIFAMANOR ou LandO'lakes. Ils préfèrent acheter seulement les matières premières pour élaborer ces concentrés. Par contre il y a plusieurs exploitations qui choisissent d'utiliser seulement les produits de leur exploitation en tant que matières premières de ces concentrés comme le maïs, le manioc ou le soja.

Ce premier critère permet de calculer la quantité fourragère produite dans l'exploitation, et de déterminer si celle-ci est suffisante pour le troupeau laitier. L'insuffisance fourragère favorise le recours à l'utilisation d'autres ressources. Il permet aussi de connaître s'il y a un achat régulier et une utilisation importante ou non des concentrés. Ce critère permet aussi de déterminer la production laitière réelle de l'exploitation et la production permise par la ration.

→ Le critère économique est basé sur la diversification des revenus dans l'exploitation.

- Les exploitations qui ont uniquement un revenu provenant de l'agriculture/élevage.
- Les exploitations dont le revenu provient d'une activité non agricole ou off farm.

Ce deuxième critère influe directement sur les systèmes d'alimentation en termes de capacité d'achat de concentrés et d'achat ou de location des surfaces destinées aux cultures fourragères.

## **Analyse fonctionnelle du système d'alimentation**

L'enquête a été réalisée en trois passages sur de nombreuses exploitations référencées dans les bases de données de ROVA et FIFAMANOR. Elle a pour but d'analyser finement le déroulement de la réalité des systèmes d'alimentation.

→ La méthode d'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation (cf. annexe I)

La méthode d'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation mise en place par l'Institut de l'Élevage (MOULIN, 2001) en France, a été appliquée au terrain malgache (KASPRZYK, 2008). Elle permet la mise en place de calendriers d'alimentation divisés en séquences, pour tous les types d'animaux présents dans les exploitations laitières (vaches laitières à haute production, VL à faible production, VL tarées, génisses 2-3 ans, génisses 1-2 ans, velles, veaux, taureaux, ...). Une séquence correspond à une période de l'année où un type d'animal est alimenté avec une ration fixée. Le calendrier permettra de mettre en relief les périodes à fortes contraintes en termes d'alimentation du troupeau, ainsi que les stratégies et sécurités mises en place par l'éleveur pour faire face aux aléas (climatiques et autres).

Il en résulte une analyse qualitative des systèmes d'alimentation, complétée ensuite par une analyse quantitative. L'analyse est réalisée sur une période d'un an soit un cycle complet d'activités agricoles et d'élevage (janvier à décembre 2009). Elle permet de mettre en évidence la variabilité intra-annuelle au sein du système d'alimentation. J'ai choisi de réaliser une enquête de type conjoncturelle plutôt que programmatique. En effet cette dernière apporte des informations très globales et peu précises au contraire de l'enquête conjoncturelle qui « correspond à la mise à plat d'événements et pratiques précises ayant été mis en œuvre peu de temps avant le recueil de l'information » (MOULIN, 2002). L'enquête a débuté à la fin de la saison sèche et au début de la saison de pluie (fin octobre - début novembre). Cela permet de démarrer l'enquête avec des informations concernant ce que fait l'éleveur au moment du passage dans l'exploitation et ainsi de faire travailler, dans un premier temps, uniquement la mémoire courte des éleveurs afin d'obtenir des données plus fiables. Mais cela permet aussi de recouper les informations recueillies avec des observations faites au cours des passages précédents (enquête typologique) et suivants. Le travail

d'étude rétrospective au cours de l'année du système d'alimentation est lourd et nécessite un effort important de mémoire de la part de l'éleveur. Afin de ne pas décourager les éleveurs et de ne pas empiéter sur leur temps de travail, l'enquête a été découpée en trois parties (enquêtes A, B et C). Ce qui présente de nombreux avantages :

- amélioration de la fiabilité des données,
- mise en confiance et création d'un lien fort avec chacun des éleveurs,
- observation en temps réel de l'évolution des cultures et du troupeau (composition, production laitière),
- souplesse de l'enquête,
- recoupements, identification des incohérences éventuelles et donc obtention de données plus fiables qu'en un seul passage.

**Tableau n° 3 : Les enquêtes A, B et C**

	<b>Sujet de l'enquête</b>	<b>Nombre d'EA</b>	<b>Objectifs</b>
<b>Enquête A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historique de l'exploitation,</li> <li>- Cadrer les principales composantes du système d'alimentation</li> <li>- Les types de produits sur l'exploitation, leur répartition annuelle et les marchés concernés.</li> <li>- La place des vaches laitières dans l'exploitation agricole</li> </ul>	77 exploitations laitières	<b>Cadrement général du système d'alimentation et des projets de production de l'éleveur</b>
<b>Enquête B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les différents lots d'animaux</li> <li>- Définir les niveaux de besoins alimentaires</li> <li>- Décrire l'assolement et vérifier la cohérence des données</li> <li>- Décrire la production de ressources sur l'EA et son utilisation</li> </ul>	77 exploitations laitières	<b>Description de l'allotement, des niveaux de besoins alimentaires par lot d'animaux, de l'assolement, des ressources utilisées et des rations distribuées par lot</b>
<b>Enquête C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résolution des incohérences relevées lors des 2 enquêtes précédentes</li> <li>- Approfondissement de certains points concernant de ces incohérences</li> <li>- Déterminer les périodes d'achats pendant une année ou étalé sur plusieurs mois</li> <li>- La fertilisation des cultures fourragères</li> <li>- La hiérarchisation des lots selon l'éleveur</li> </ul>	7 exploitations laitières	<b>Validation/correction des données récoltées et discussion autour des périodes critiques du calendrier d'alimentation et des stratégies d'adaptation pour y faire face.</b>

## Analyse quantitative des rations distribuées

Afin d'étudier et de quantifier les rations alimentaires distribuées nous avons utilisés un tableur Excel utilisé communément dans d'autres études (OUDIN, 2006 et PAUL, 2008). J'ai choisis deux exploitations par système d'alimentation comme exemple (cf. annexe G).

L'utilisation de ce tableur présente trois objectifs :

Le premier objectif du tableur est de vérifier la cohérence des données quantitatives récoltées pendant l'enquête. Ce qui nous permet de comparer :

- Les quantités de ressources produites sur les exploitations et achetées,
- Les ressources distribuées au troupeau laitier

Si cette comparaison met en évidence des incohérences au niveau d'un éleveur, celui-ci est écarté pour la suite de l'analyse quantitative des systèmes d'alimentation.

Le second objectif est de permettre d'établir un diagnostic sur l'efficacité du système d'alimentation à l'échelle de l'animal.

Par conséquent, le tableur permet de comparer les courbes de production laitière permises par la ration, la production réelle et la production potentielle.

Le troisième objectif de ce tableur est de faciliter les calculs de ratios permettant d'évaluer les performances des systèmes d'alimentation étudiés et de les comparer entre eux.

Les ratios utilisés sont les suivants :

- la part de fourrages et de concentrés dans les rations distribuées,
- la part de résidus, de fourrage cultivés et d'herbes ramassées dans l'apport en fourrage total,
- la part de l'achat (fourrage et concentrés) dans le système d'alimentation,
- les quantités consommées de fourrages et de concentrés par équivalent VL,
- la productivité des vaches du troupeau,
- les quantités consommées de fourrages et de concentrés par kg de lait.

Cette ration est initialement exprimée en matière sèche, est convertie en énergie (UFL) et en azote (PDIN et PDIE).

Pour déterminer les rations distribuées par jour en MS, en UFL et PDI, j'applique les formules suivantes :

- Apport en MB de chaque ration distribuée en  $MS \times \text{Référence de cette ration en MS}/100$
- Apport en MS de chaque ration distribuée  $\times$  Référence de cette ration en UFL
- Apport en MS de chaque ration distribuée  $\times$  Référence de cette ration en PDIN
- Apport en MS de chaque ration distribuée  $\times$  Référence de cette ration en PDIE

Après ces formules nous ont procuré de calculer les productions laitières permises par la ration par l'apport en énergie et en azote, et obtenu à partir des formules suivantes :

- (apport en UFL de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9<sup>ème</sup> mois) en UFL)/ besoins en UFL pour produire un litre de lait.
- (apport en PDIN de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9<sup>ème</sup> mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait
- (apport en PDIE de la ration - besoins d'entretien ou de gestation (7, 8, 9<sup>ème</sup> mois) en PDI)/ besoins en PDI pour produire un litre de lait.

## 4 Résultats

### Typologie des exploitations laitières

Le classement typologique est basé sur les trois critères suivants:

- La surface en culture fourragère disponible par tête de bovins (SFDB) ;
- Achats ou non achats des concentrés ;
- Origine des revenus de l'exploitation.

SFDB (ares)	Niveau d'utilisation d'intrants dans l'atelier bovin lait	Revenu issu principalement de l'agriculture et l'élevage	Existence de revenu off farm
SFDB < 15	pas d'achats de concentrés ni de drèche	EA 1	EA 2
	L'achat de concentrés et drèche	EA 3	EA 4
15 < SFDB < 30	pas d'achats de concentrés ni de drèche	EA 5	EA 6
	L'achat de concentrés et de drèche	EA 7	EA 8
SFDB > 30	L'achat de concentrés et de drèche		EA 9
	pas d'achats de concentrés ni de drèche		

Légendes : EA : exploitation agricole, SFDB : surface fourragère disponible par tête des bovins laitiers.

**Tableau n°4** : Présentation des types d'exploitation à Vinaninkarena

Types	Descriptions par type	Répartition par zone (%)	
		Vin	A/zo
Type 1	Ce sont des éleveurs qui ont une faible surface fourragère (<15ares) disponible dans leur exploitation. Ils préfèrent valoriser les excédents vivriers et les résidus de culture dans leurs exploitations comme complément alimentaire du troupeau laitier. Ils ont un revenu purement agricole, peu investi dans l'exploitation laitier entraînant une faible production laitière.	<b>29,7</b>	<b>65</b>
Type 2	Ce sont des petites exploitations qui ont une activité off farm complétant leur revenu. Il y a peu de surface fourragère disponible par vache laitière et ils valorisent tous les restes de culture pour compléter les rations distribuées aux bovins laitiers. Durant les périodes de soudure, la production laitière est faible mais elle peut être relevée si les ressources alimentaires sont abondantes (en saison de pluie).	<b>0</b>	<b>20</b>

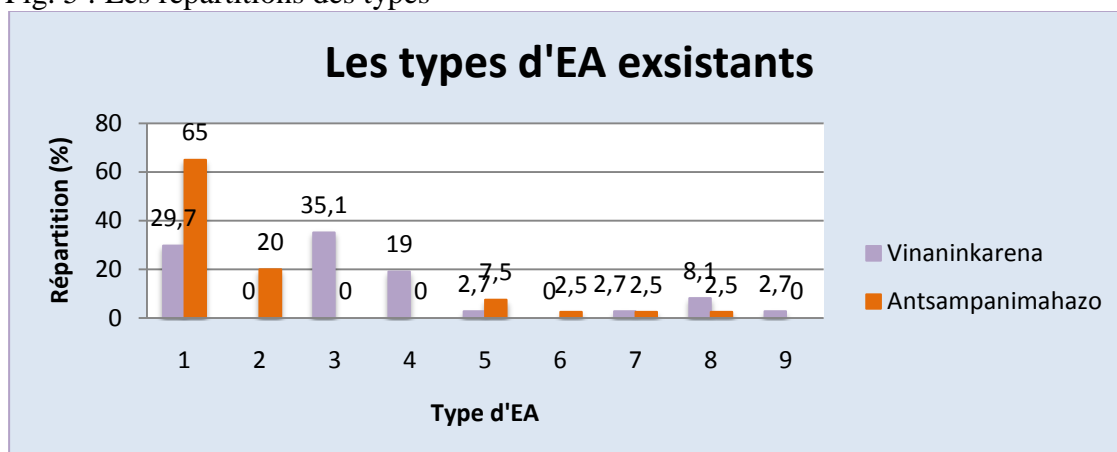
Type 3	Ce sont des exploitations qui un revenu purement agricole mais ils investissent dans leur exploitation laitière, recourant à l'utilisation de concentrés (achetés ou fabriqués dans leur exploitation). Elles cultivent surtout les fourrages en contre saison sur une faible surface, évitant les déficits fourragers pendant la saison sèche.	<b>35,1</b>	<b>0</b>
Type 4	Ce sont des exploitations qui un revenu issu d'une activité off farm et elles investissent dans l'exploitation laitière, recourant à l'utilisation des concentrés (achetés ou fabriqués dans leur exploitation). Ils cultivent surtout les fourrages en contre saison sur une faible surface, évitant les déficits fourragers pendant la saison sèche.	<b>19</b>	<b>0</b>
Type 5	Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant un revenu purement agricole. Elles n'achètent pas de concentrés mais valorisent tous les restes de cultures produits dans l'exploitation comme complément alimentaires du troupeau laitier.	<b>2,7</b>	<b>7,5</b>
Type 6	Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant activité off farm. Elles n'achètent pas des concentrés mais valorisent tous les restes de culture produits dans l'exploitation comme complément alimentaires du troupeau laitier.	<b>0</b>	<b>2,5</b>
Type 7	Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant un revenu purement agricole. Elles achètent ou fabriquent des concentrés pour compléter l'alimentation du troupeau laitier	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>
Type 8	Ce sont des exploitations laitières moyennes qui ont une surface fourragère entre 15ares et 30ares ayant une activité off farm. Elles achètent ou fabriquent des concentrés pour compléter l'alimentation du troupeau laitier, provoquant une production laitière importante pendant toute l'année.	<b>8,1</b>	<b>2,5</b>
Type 9	Ce sont des grandes exploitations laitières qui ont une surface fourragère supérieure à 30ares, ayant une activité off farm. Les éleveurs investissent beaucoup dans l'exploitation laitière, résultant en une production laitière intéressante au fil de l'année.	<b>2,7</b>	<b>0</b>

Vinaninkarena est représentée par 7 types d'EA, les type1, type3 et type4 prédominent car à partir de la crise politique en février 2009, le prix du lait n'a cessé de diminuer jusqu'à 100Ar. Dans ce cas, les exploitations ont choisi de décapitaliser leur cheptel, de recourir à la monte naturelle et de fabriquer leurs propres concentrés à partir de formules provenant de FIFAMANOR ou de LandO'lakes ou selon leur recettes propres. A partir de juillet 2009, le prix du lait est revenu à 600Ar à cause de l'apparition de fromageries artisanales et de collecteurs qui revendent le lait à Antananarivo et sur les marchés du lait à Antsirabe. Par contre le prix des semences fourragères n'a cessé d'augmenter à FIFAMANOR et le prix de l'insémination artificielle est passé à 31000Ar la dose. Par conséquent, plusieurs exploitations ont choisi de rester à l'utilisation de la monte naturelle et de fabriquer leurs concentrés par leurs propres moyens. Il y a quelques exploitations qui ont amélioré le niveau génétique de leur troupeau, elles ont eu recourt à l'IA quand le prix du lait est revenu à la normale. Ils ont préféré vendre les velles ou veaux qui ont été obtenus par la monte naturelle pendant la crise car ils exigent la supériorité génétique de l'animal par rapport à la génération précédente. Les exploitations ont acheté directement leurs concentrés sur le marché à 700/800Ar le kilo

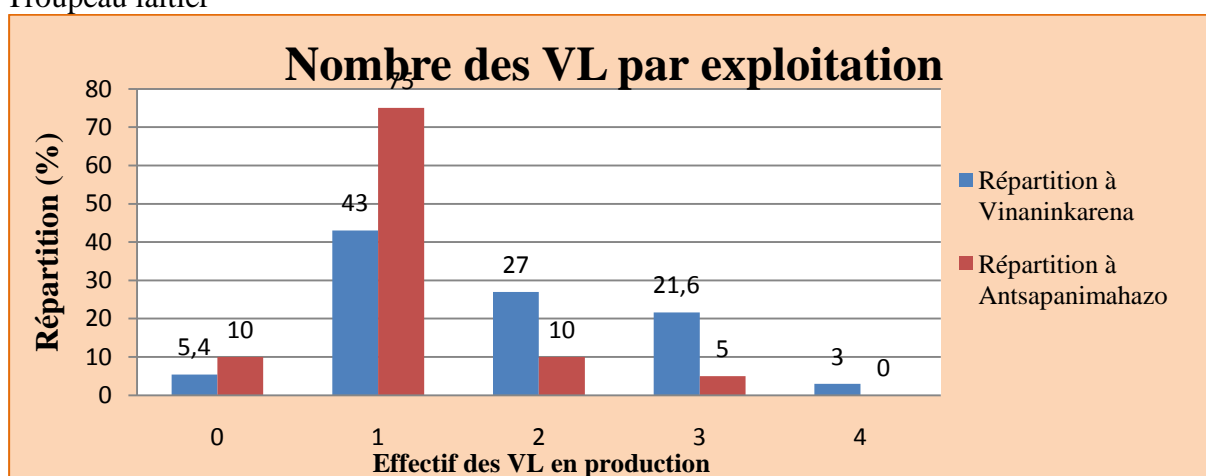


ou ils ont préféré de les fabriquer à partir des matières premières achetés à l'extérieur. Dans cette zone, les éleveurs possèdent un troupeau laitier dont la moyenne varie de 1 à 3vaches laitières de race améliorée de seconde génération (croisé F2 zébu-PRN dits  $\frac{3}{4}$ ). Elle se trouve à la périphérie d'Antsirabe, par conséquent l'IA est plus connue ; cela favorise l'obtention d'un niveau génétique supérieur par rapport à l'autre zone.

Fig. 5 : Les répartitions des types



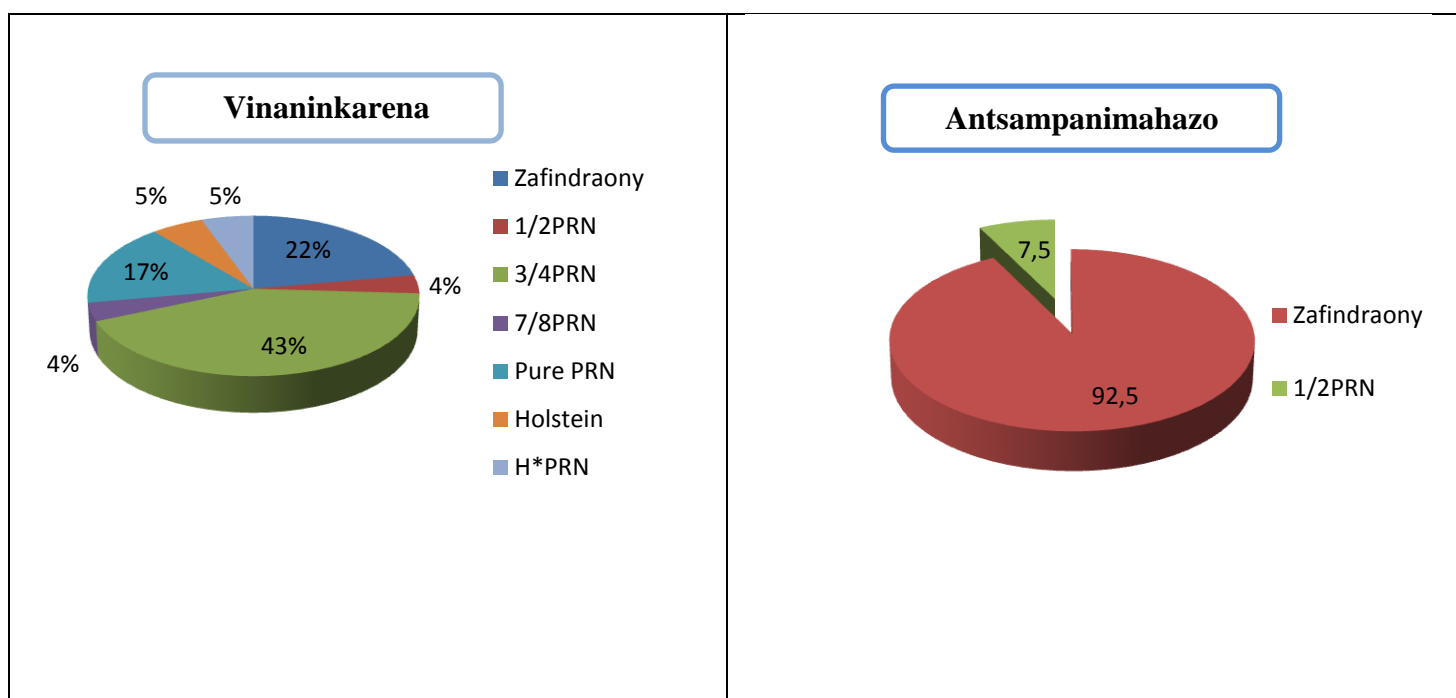
#### Troupeau laitier



#### Reproduction

	Vinaninkarena	Antsampanimahazo
Recours à la monte naturelle	78% des exploitations	100% des exploitations
Recours à l'insémination artificielle	22%	0%
Première vêlage des génisses	32 ± 3,6mois	36 ± 3,7mois
Durée de tarissement	2 ± 0,9mois	4 ± 1,7mois
Sevrage	4 ± 0,6mois après vêlage	Pas de sevrage
Intervalle entre deux vêlages	16 ± 1,5mois (64VL)	18 ± 2,3 mois (44VL)
Age de réforme	11 ± 1,2ans	13 2,5ans

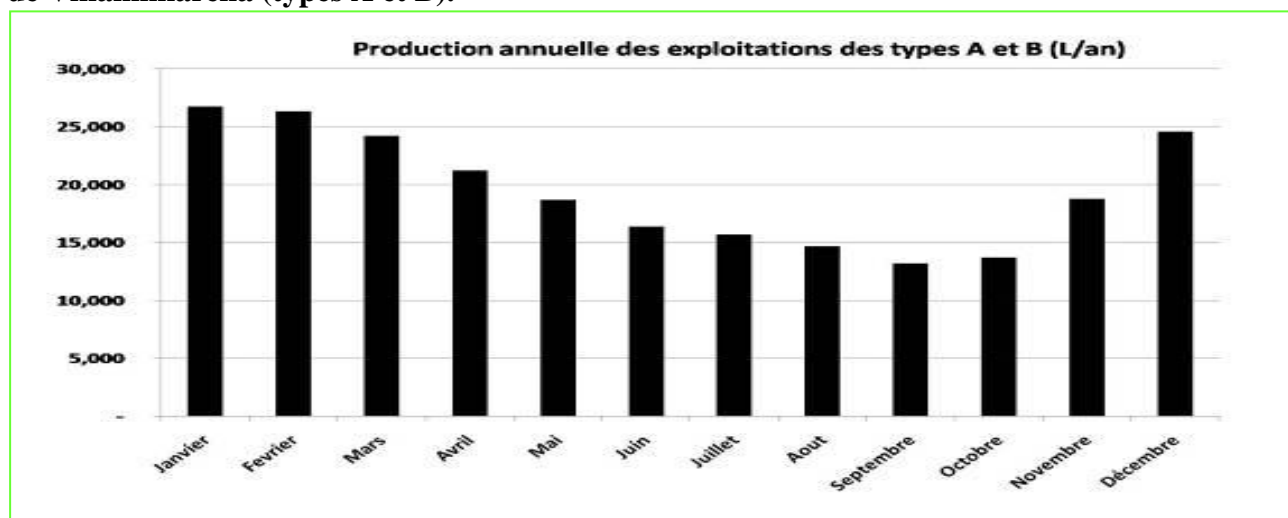
## Les niveaux génétiques



### Potentiel laitier de la zone

Le potentiel laitier actuel de la zone de Vinaninkarena est de 234 000 litres de lait par an. Cela correspond à une production totale journalière variant de 480 litres par jour en période sèche, Juin à Octobre, à 800 litres par jour de Décembre à Mai (cf. annexe L).

**Fig. 6 : Production laitière annuelle de l'ensemble des exploitations laitières de la zone de Vinaninkarena (types A et B).**



### Systèmes d'alimentation

#### Productions fourragères

Les exploitations dans cette région combinent toujours les systèmes de culture irriguée sur rizières et les systèmes de cultures pluviaux sur tanety. Au sein des deux systèmes de cultures, les fourrages cultivés sont produits pour alimenter prioritairement les vaches laitières. Les fourrages cultivés sont principalement des graminées. Le riz est planté en saison

des pluies dans le système de culture irrigué sur rizières, suivi des cultures maraichères (ex : carotte) et des fourrages de contre saison (avoine et *ray grass*).

Il y a plusieurs scénarios dans le système de culture pluviaux sur tanety :

- ➔ Des fourrages pluriannuels sont cultivés (ex : *Brachiaria sp*, *Pennisetum purpureum* variété *kisozi*), plusieurs exploitations les cultivent aux bordures de leurs parcelles, sur les canaux d'irrigation et sur les talus.
- ➔ Des cultures de cycle court sont cultivées en début de la saison des pluies (maïs) pouvant être suivies par des pommes de terre plantées en milieu de la saison des pluies (mi février). Les feuilles de maïs vertes sont valorisées comme aliment des animaux (bœuf de traits, bovins laitiers).
- ➔ Des cultures vivrières (haricot, soja, patates douces) sont cultivées en saison des pluies, suivies de cultures fourragères (avoine) à la fin de la saison.

Les ressources alimentaires disponibles

#### ➔ **Pâturage naturel :**

L'exploitation de type 1 a un recours au pâturage direct. Le troupeau laitier peut pâturer sur les tanety non cultivés (sur les montagnes) en saison des pluies, la flore y est composée principalement d'*Aristida* à faible valeur alimentaire. Cette plante est pâturée dans les champs avec les restes de résidus de cultures après la récolte des céréales (riz, maïs) durant l'intersaison (mi avril, mai).

#### ➔ **Herbes ramassées :**

Les exploitations ramassent les herbes sauvages sur tanety, sur les diguettes de rizières. Ces herbes sont données aux vaches laitières comme ration de base durant toute l'année. Elles ont une valeur alimentaire et une biomasse différentes selon les saisons, bonne et abondante en saison de pluie, pauvre et faibles en saison sèche.

#### ➔ **Cultures fourragères :**

A Vinaninkarena, les fourrages cultivés sont des graminées. Ils sont distribués en vert au fur et à mesure qu'ils sont coupés. Ils ont des bonnes qualités du point de vue nutritif et cela permet d'optimiser leur qualité.

**Tableau n°5 :** Fourrages cultivées les plus répandus

CULTURES FOURRAGERES	
Cultures fourragères sur tanety utilisant pendant la saison de pluie	Cultures fourragères sur rizières (contre saison)
Kizozi, Relaza, <i>Brachiaria</i> , <i>Setaria</i>	Avoine, <i>Ray grass</i>

#### ➔ **Résidus de culture :**

Les résidus de cultures sont des pailles (riz, orge, maïs), mais la paille de riz est la plus utilisée car la paille de maïs est peu appréciée par les vaches. Dans les exploitations agricoles, la production de paille de riz est régulière et importante, constituant une unique ressource alimentaire pour le report de stock de biomasse pour la saison sèche. Elle est stockée à la période de récolte du riz (avril, mai), utilisée comme alimentation de base du troupeau laitier en saison sèche (juin à novembre) et ne subit pas de traitement visant à améliorer sa valeur alimentaire (ex : traitement à l'urée).

#### ➔ **Les concentrés :**

Les concentrés distribués aux troupeaux laitiers sont variables d'une exploitation à une autre mais la majorité des exploitations achète des drèches de brasserie STAR. Le tableau ci-dessous montre les trois variantes reconnues durant l'enquête.

**Tableau n°6 : Les différents types des concentrés**

Les concentrés		
Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire	Concentrés artisanaux à valeur alimentaire moyenne	Concentrés complets à bonne valeur alimentaire
-Patate douce + son de riz -pomme de terre + son de riz -manioc + son de riz (Excédents vivrières + Son de riz)	Maïs broyés + son de riz Manioc+Soja+ son de riz (formule incomplète)	Des concentrés en bon complément de fourrage (formule complète)

Il y a deux sortes de concentrés : concentrés énergétiques et concentrés azotés. Dans cette région les concentrés énergétiques sont plus utilisés dans les exploitations laitières.

Les concentrés artisanaux sont élaborés dans l'exploitation selon les recettes de l'éleveur. Les excédents vivriers sont toujours cuits et mélangés avec du son de riz. D'autres éleveurs mobilisent les matières premières produites dans leur exploitation (maïs, manioc, soja) pour fabriquer des concentrés incomplets. Les aliments composées de bonne valeur alimentaire sont achetés directement sur le marché, alors les éleveurs achètent des matières premières et fabriquent leurs concentrés dans leur exploitation selon la formule proposée par FIFAMANOR et Land O'lakes. En terme « complément des fourrages », les éleveurs achètent principalement des concentrés et des drèches selon leur disponibilité financière.

Dans tous les cas, les éleveurs ne réalisent pas de report de stock sauf pour la paille de riz, ils ne produisent ni foin, ni ensilage. En effet la distribution des fourrages est liée avec la saison et l'utilisation des concentrés dépend de la disponibilité financière, puis la disponibilité des matières premières et des excédents vivriers dans l'exploitation.

### **Analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation**

#### **Un raisonnement de l'alimentation par lot selon le besoins ciblés par l'éleveur.**

A Vinaninkarena, la distribution des rations dépend des besoins des animaux selon l'éleveur. Ce dernier raisonne l'alimentation de son troupeau par lot, un lot signifie l'ensemble des animaux qui ont un même besoin alimentaire (mêmes stades physiologiques). En effet les éleveurs définissent, selon leurs connaissances, des périodes à forts, moyens ou faibles besoins alimentaires pour les vaches. Ces dernières changent de lots quand leurs besoins augmentent ou diminuent selon l'appréciation de l'éleveur. Les vaches ont des besoins forts quand elles démarrent leur lactation (du vêlage au 5<sup>ème</sup> mois lactation), durant cette période les vaches produisent beaucoup et l'éleveur pense qu'elles nécessitent une meilleure ration.

Les besoins sont moyens quand la vache est en production mais qu'elle est en état de gestation, de 6mois jusqu'au tarissement. Le tarissement correspond à une période de faible besoin pour la vache. Les génisses sont considérées avoir des besoins faibles par l'éleveur. Les veaux et velles ont des besoins très faibles. L'exploitation de Vin 35 ci-dessous est prise à titre d'exemple pour illustrer les besoins ciblés par l'éleveur.

**Tableau n°7:** Exemple d'allotement chez Vin 35

Lots	Besoins	Stades physiologiques	Part des fourrages dans la ration (%)	Part des concentrés dans la ration (%)
1	Forts	VL en lactation de 0 à 4mois	88	12
2	Moyens	VL en 5mois de gestation	93	7
3	Très faible	Veau (4mois)	100	0

La quantité des fourrages distribués différencie les lots dans une exploitation, les concentrés sont destinés uniquement aux vaches en production. En général, l'éleveur ne donne pas de concentrés ou drèche aux vaches tarées, ni aux génisses ni aux veaux et velles.

### Mise en place des calendriers d'alimentation

L'analyse des systèmes d'alimentation mis en place par l'éleveur est étudiée par séquence. Une séquence correspond à une période où l'éleveur donne à la vache la même ration. Dans les cas étudiés, le nombre des séquences varie de 4 à 8 séquences. Les figures ci-dessous montrent les nombres de séquences les plus élevés et les plus faibles (cf. annexe H). Le calendrier, Vin2 présente 8 séquences pour les 12 mois étudiés (janvier à décembre 2009). Les séquences varient en général en fonction de la disponibilité fourragère dans l'exploitation. L'utilisation des concentrés et drèches provoque aussi une variation des séquences ; car en début de la crise pour réduire les charges opérationnelles, les exploitations laitières ont arrêté le recours aux concentrés durant 4 à 5 mois (Février à juin 2009).

**Fig. 7:** Calendrier d'alimentation mis en place par Vin2 pour une vache à haute production.

Ressources mobilisées	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Herbes ramassées												
<i>Pennisetum p kisozi</i>												
<i>Pennisetum p Relaza</i>												
<i>Bracharia sp</i> (fourrage verte)												
<i>Ray grass</i>												
avoine												
paille de riz												
feuille des maïs verte												
provende acheté												
drèches												
SEQUENCES	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7				S8	

Vin2 présente un type d'EA8 et le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés pendant une année, il va compléter par des aliments composés achetés sur le marché.

Le calendrier d'alimentation d'Ants7 présente 5 séquences dont les variations dépendent de la disponibilité des excédents vivriers dans l'exploitation.

**Fig.8** : Calendrier d'alimentation mise en place par Ants7 pour une vache

Ressources mobilisées	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Pâturage direct												
Herbes ramassées												
Paille de riz												
Avoine												
P de T+PD +SR												
SEQUENCES	S1				S2	S3			S4	S5		S1

Légendes : P de T : pomme de terre, PD : patate douce, SR : son de riz

### Découpage fonctionnel de l'année

Cette analyse du système d'alimentation est en relation avec le calendrier culturel, utilisé par les agriculteurs car la plupart des éleveurs valorisent les excédents vivriers et les résidus de cultures dans leur exploitation.

**Fig. 9** : Découpage du calendrier en saisons climatiques et en saisons pratiques

Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	mai	juin	juillet	Aout	Sépt	Oct	Nov	Déc
Saisons climatiques	Saison des pluies			Saison sèche et froide						Saison des pluies		
Saisons pratiques	Saison			Intersaison		Contre saison			Soudure		Saison	

### Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Vinaninkarena

#### Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale

Cette analyse permet de connaître et de comparer la quantité de lait permise par la ration, la production laitière potentielle en fonction de la race et du poids de la vache, et la production réelle obtenue lors de l'enquête. Avant d'analyser, il faut vérifier les cohérences de données récoltées, j'ai choisi deux exploitations par système d'alimentation pour analyser plus finement leurs systèmes d'alimentation soit 10 exploitations au total (cf. annexe G)

- Production potentielle est obtenue à partir des données de FIFAMANOR selon la génétique de l'animal et leur poids.

**Tableau n°8** : la production laitière selon la génétique de l'animal

	Pure PRN	3/4 PRN	1/2 PRN	Zafindraony	Holstein
Production en début de lactation (L/j)	25	18	10	4	16
Production au pic de lactation (L/j)	30	25	14	7	20
Production totale par lactation (300j)	5500	4500	2500	1200	4000
Production dernier mois de lactation	8	8	5	1	5

- Production permise par la ration est calculé à partir des rations distribuées par jour en kg de matières brutes.
- Production laitière réelle est obtenu à partir des données de l'enquête, calculé selon la production en début de lactation, pic de lactation et fin de lactation.



### Analyse quantitative des rations distribuées par vache

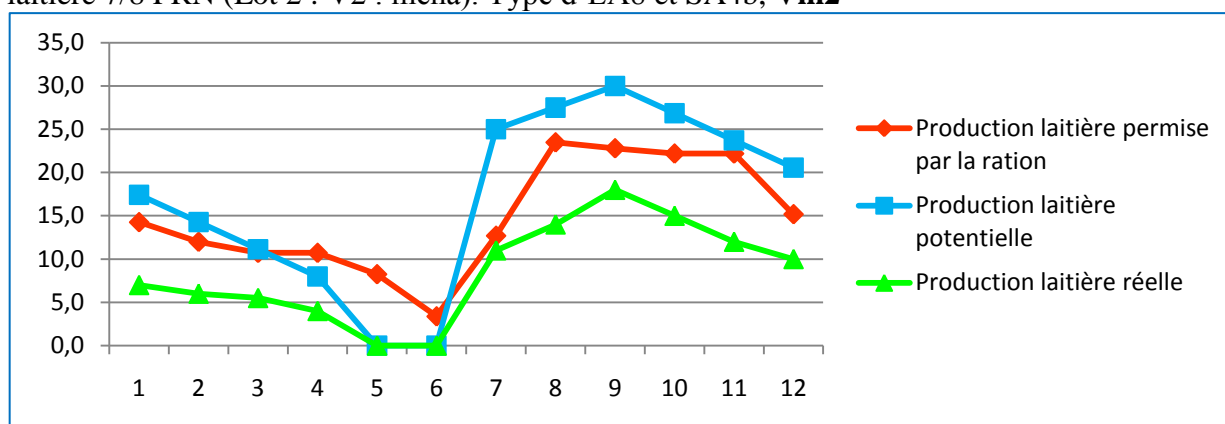
La production laitière permise par la ration ingérée (fig. n°16) suit la tendance de la production réelle obtenue selon l'enquête tout en étant généralement au-dessus de la courbe de production laitière réelle sur la période étudiée (janvier 2009- décembre 2009).

L'écart entre les deux courbes peut être dû, soit :

- A partir de 6mois de gestation, à la capacité d'ingestion de l'animal qui diminue
- Aux valeurs nutritionnelles des aliments considérées : le nombre de coupe des fourrages cultivés, taux de fertilisation, variation des quantités des matières premières dans les concentrés.
- Aux rations déclarées par l'éleveur
- Au poids moyen pour les vaches de race améliorée.

Quand la courbe de production permise par la ration est toujours en dessus de la courbe de production réelle, cela signifie qu'une partie de la ration distribuée ingérée n'est pas valorisée par l'animal.

**Fig. 10 :** Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 7/8 PRN (Lot 2 : V2 : mena). Type d'EA8 et SA4b, **Vin2**



La valeur énergétique des aliments est exprimée en « Unités Fourragères Lait » (UFL) et, les apports et les besoins en protéines sont exprimés en PDI dans le système PDI « Protéines réellement Digestibles dans l'Intestin Grêle ». Vin2 garde 4 vaches laitières et une velle de race PRN (3/4 et 7/8), elles sont âgées de 4 ans minimum et 7ans maximum en 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, complété par des concentrés à bonne valeur alimentaire.

**Tableau n° 9 :** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin2

Vin2	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>UFL</b>	8,9	10,0	11,8	12,2	11,1	11,1	10,1	10,7	10,7	9,0	9,0	5,7
<b>PDIN</b>	1152,9	934,8	969,4	899,0	1311,4	1159,6	1050,1	924,3	924,3	758,6	758,6	783,8
<b>PDIE</b>	1190,2	1049,3	1092,6	991,8	1675,8	1443,7	1259,1	1151,6	1151,6	901,7	901,7	778,2

**Vin2 : type8**, elle possède de 1,5ha de surface, majoritairement des tanety. Le troupeau moyen, composé de 4vaches laitières, est de race améliorée pure PRN et 3/4PRN. Elle cultive beaucoup de fourrage pour sécuriser l'alimentation de ses vaches, 60ares des cultures fourragère sur tanety et 50ares de cultures fourragères sur rizière. Elle présente 25,8ares de surface fourragère disponible par vache. Son système d'alimentation permet de produire un litre de lait à partir de 0,83kgMS de fourrages et 0,13kgMS de concentrés. Elle a arrêté d'utiliser des concentrés durant 4mois en 2009 faute de débouché pour le lait et de concentré

Feed-mill fabriqué par TIKO. Cette exploitation a une valorisation faible (48%) du potentiel laitier.

**Vin6** est parmi les exploitations récentes, elle démarre son cheptel en 2009 par une génisse et un taurillon qui présentent des niveaux génétiques moyens (3/4PRN et PRN\*Holstein).

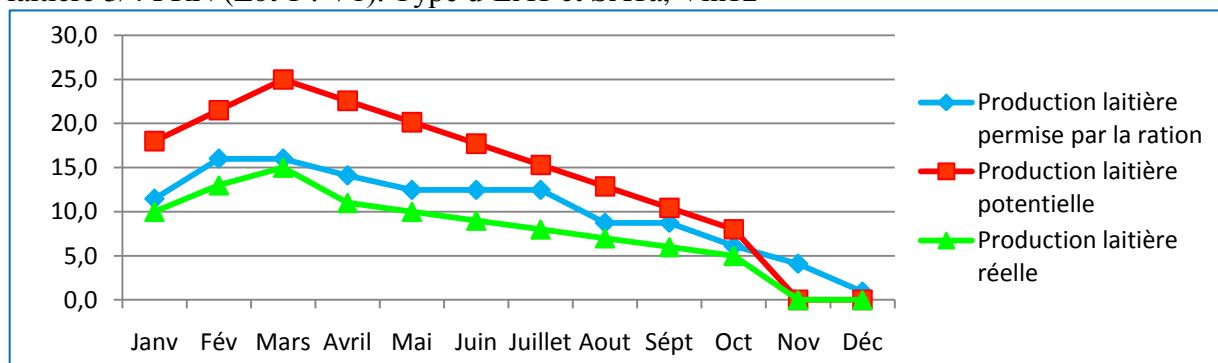
Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne (2b).

**Tableau n°10:** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin6

Vin6	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	5,1	4,6	4,6	5,4	5,8	5,8	7,2	7,2	7,2	7,2	6,5	5,5
PDIN	719,3	608,8	608,8	736,1	654,3	654,3	786,6	786,6	786,6	786,6	710,6	799,3
PDIE	720,6	640,7	640,7	758,5	689,2	689,2	826,5	826,5	826,5	826,5	754,5	790,5

Vin6 : **type7**, elle a 80ares de surface cultivable, dominé par des tanety. L'exploitation démarre en 2009 avec un troupeau de petite taille, composé par une génisse métisse Holstein et un taurillon. La part de culture fourragère dans l'assolement est de 10ares de surface fourragère sur rizière et 15ares de surface fourragère sur tanety.

Fig. 11: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a, Vin12



Vin12 est l'une des exploitations de petite taille qui présente une vache laitière de race 3/4PRN, elle est âgée de 3,2ans en 1<sup>ère</sup> lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des concentrés à faible valeur alimentaire.

**Tableau n°11 :** Les valeurs alimentaire de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin12

Vin12	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	9,0	11,0	11,0	13,6	14,9	14,9	14,9	13,3	13,3	6,7	6,7	6,0
PDIN	1200,8	1476,3	1476,3	1485,9	1298,1	1298,1	1298,1	1132,3	1132,3	610,7	610,7	826,5
PDIE	1226,4	1510,6	1510,6	994,7	915,6	915,6	915,6	737,1	737,1	737,1	737,1	852,6

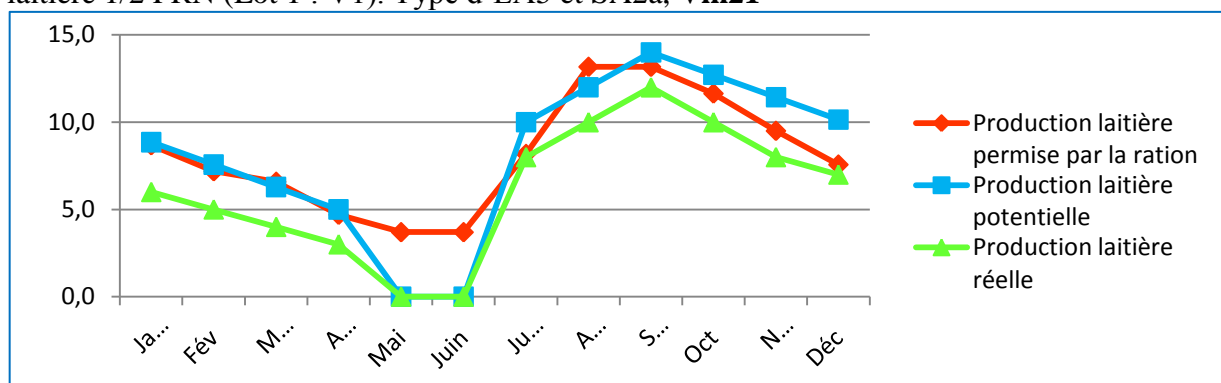
**Vin12** : exploitation de **type1**, ayant une superficie totale cultivable de 30ares dominée par des tanety de 20ares et une surface en rizière de 10ares. Elle possède un troupeau laitier de petite taille composée d'une vache laitière de race améliorée : 3/4PRN. Sa culture fourragère a débuté en novembre 2009 par des *Brachiaria mulato* sur 2ares de surface. 70% de la ration distribuée par jour sont assurées par des herbes ramassées et du pâturage. Dans ce cas la majorité de l'alimentation est obtenu à partir des ressources communes qui ne cessent de diminuer d'une année à l'autre, ce qui est aggravé par la variation de la qualité de ressources en fonction de la saison : valeur nutritive médiocre durant la saison sèche et froide. Pendant

cette saison qui est une période critique dans le calendrier d'alimentation, la ration est sécurisée par un apport en paille de riz.

Les différences entre apports et besoins accentuées par des fourrages de faible qualité ne permettent pas une bonne valorisation du potentiel laitier même si la vache est de race productive (54% seulement). L'exploitation a une production laitière de 2340lites par lactation (8L/j). A partir de son système d'alimentation, elle produit un litre de lait par 1,3kgMS de fourrages et 800gMS de concentrés.

Cette exploitation est de petite taille et ne fonctionne qu'avec peu d'intrant. L'alimentation est basée sur des herbes ramassées et du pâturage qui sont en dehors de l'exploitation, ce qui souligne la fragilité de ce système surtout face à la pression foncière.

**Fig. 12 :** Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA2a, **Vin21**



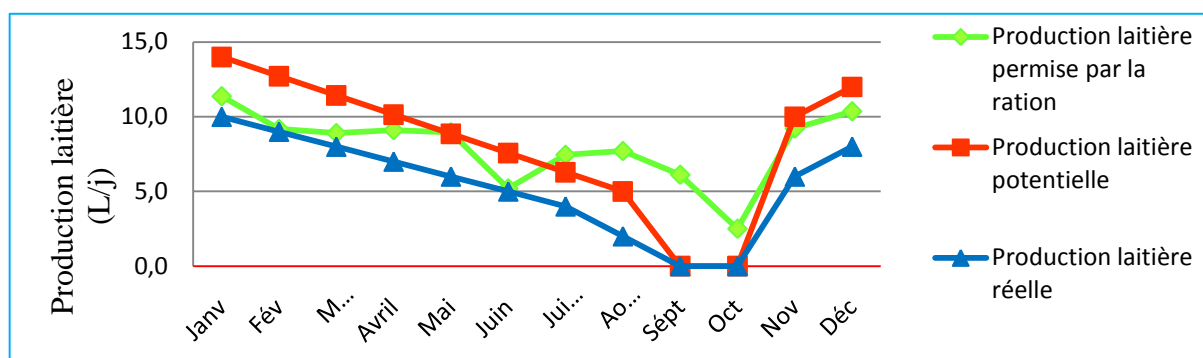
Vin21 garde une vache laitière, une génisse et une velle de race PRN (1/2 et 3/4). La vache est âgée de 7 ans en 5<sup>ème</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire

**Tableau n°12 :** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin21

<b>Vin21</b>	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>UFL</b>	7,8	7,2	6,9	6,1	5,6	5,6	7,6	9,8	9,8	9,1	8,2	7,8
<b>PDIN</b>	997,8	842,6	783,6	818,0	652,5	652,5	865,2	1015,9	1015,9	939,9	833,5	997,8
<b>PDIE</b>	1015,7	878,9	854,8	870,4	672,3	672,3	892,0	1088,8	1088,8	1016,8	916,0	1061,4

**Vin21**, type 5, elle possède 40ares de rizières et 30ares de tanety. La part de culture fourragère dans l'assolement est très importante, 30ares de rizières cultivés en fourrage de contre saison (*ray grass*) de juin à décembre. Par rapport à la taille du troupeau (une vache de 3/4PRN), l'apport en fourrage pendant la saison sèche devient intéressant dans l'alimentation. En effet, elle permet une forte valorisation du potentiel laitier (74%), sa productivité est de 1800lites par lactation soit 6L/j.

Fig. 13: Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 1/2PRN, type d'EA1 et S2a, Vin22



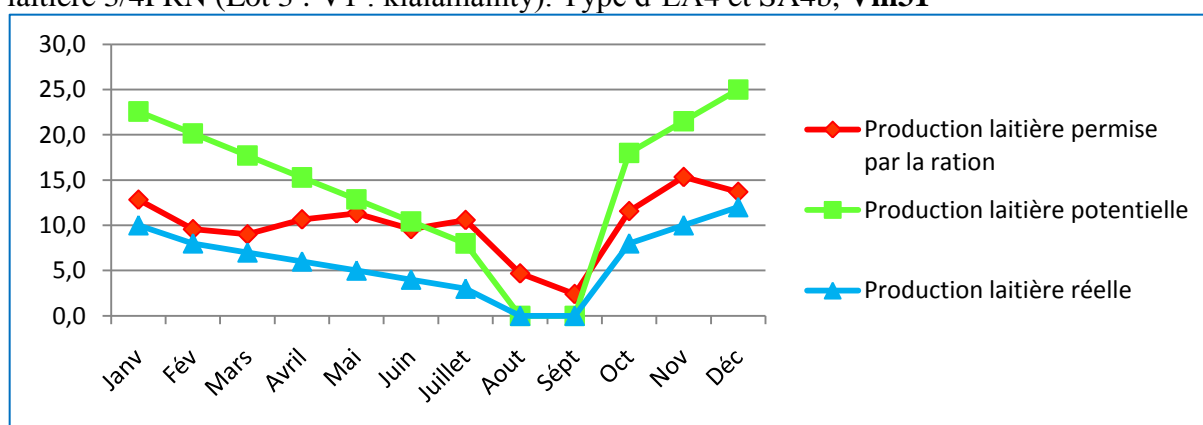
Le cheptel laitier de Vin22 est constitué par une vache et une génisse de race 1/2PRN, sa vache est âgée de 3ans en 1<sup>ère</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Tableau n°13: Les valeurs alimentaires par jour et par vache dans l'exploitation de Vin22

Vin22	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	9,0	8,0	7,9	8,0	7,9	6,3	7,3	8,3	8,3	7,7	8,1	8,6
PDIN	1390,9	1063,1	936,6	1030,3	973,4	807,7	865,2	863,9	863,9	787,9	833,5	1368,1
PDIE	1352,6	1084,3	1020,5	1122,7	987,6	809,1	892,0	944,8	944,8	872,8	916,0	1335,0

Le système d'alimentation de Vin22 permet de produire 1litre de lait à partir de 1,2kg MS de fourrages et 0,2kgMS de concentrés, sachant que la productivité de la vache est de 1600litres de lait par lactation soit 5L/j. Ration basée sur des herbes ramassées et paille de riz mais améliorée par des concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire.

Fig. 14: Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 3/4PRN (Lot 3 : V1 : kialamainty). Type d'EA4 et SA4b, Vin31



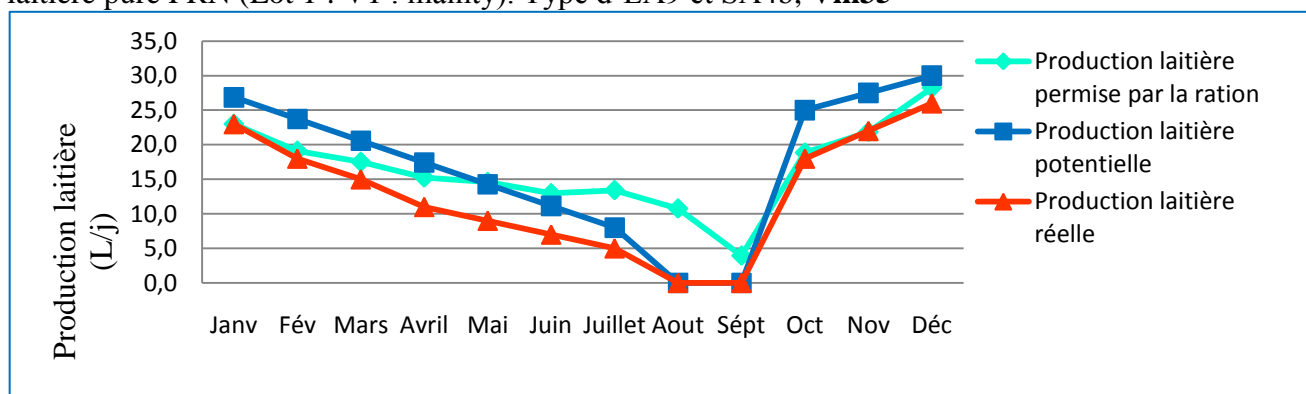
Le cheptel laitier de Vin31 est constitué par trois vaches, une génisse et deux veaux de race zafindraony et 3/4PRN, leurs vaches sont âgées de 4ans minimum et 7ans maximum en 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des aliments composés à bonne valeur alimentaire.

**Tableau n°14** : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin31

<b>Vin31</b>	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>UFL</b>	9,6	8,2	8,0	8,7	9,0	8,2	9,6	7,7	7,7	9,1	10,7	10,0
<b>PDIN</b>	1380,9	1007,1	984,0	841,3	952,4	977,1	1129,1	891,7	891,7	1091,9	1257,6	1460,8
<b>PDIE</b>	1369,0	1097,2	1068,3	1067,1	1050,1	1021,4	1165,4	927,3	927,3	1110,4	1288,9	1438,8

**Vin31** : exploitation de **type4**, elle contient une surface de 75ares dominée par des rizières : 25ares de tanety et 50ares des rizières. La taille du troupeau est moyenne, composée par 3vaches laitières de race améliorée 3/4PRN et Zafindraony. L'assolement est dominé par des cultures vivrières, qui entraînent une utilisation des résidus de culture dans la ration des vaches. L'utilisation des fourrages de contre saison (*ray grass* et *avoine*) dans l'alimentation des vaches influe la production laitière : 4 200 litres de lait par lactation soit 13L/j en moyenne.

**Fig. 15** : Courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière pure PRN (Lot 1 : V1 : mainty). Type d'EA9 et SA4b, **Vin35**



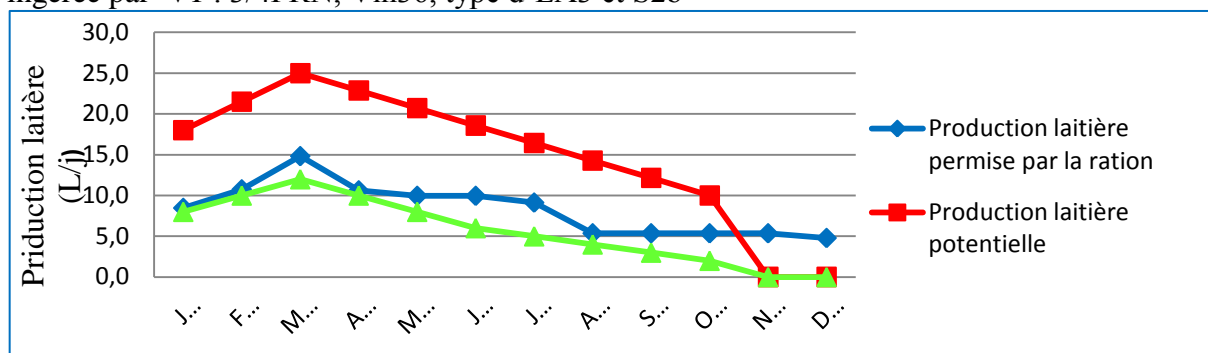
Le cheptel laitier de Vin35 est constitué par deux vaches et un veau de race Holstein et pure PRN, leurs vaches sont âgées de 3ans minimum et 7ans maximum en 1<sup>ère</sup> et 4<sup>ème</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des aliments composés à bonne valeur alimentaire.

**Tableau n°15** : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin35

<b>Vin35</b>	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>UFL</b>	14,1	12,4	11,7	10,7	10,4	9,7	10,8	10,3	8,3	12,3	13,6	16,4
<b>PDIN</b>	1945,0	1758,8	1526,9	1389,1	1785,1	1276,1	1398,6	1361,4	1106,8	1677,9	1808,2	2019,6
<b>PDIE</b>	1952,8	1782,3	1624,7	1482,6	1186,8	1121,9	1236,5	1181,4	895,5	1449,8	1590,1	2160,1

**Vin35** : exploitation de **type 9**, elle possède une surface de 4,1ha dominé par des tanety. Elle a un troupeau laitier de petite taille composée de 2vaches laitières de race pure PRN et Holstein. Elle valorise à 77% de son potentiel laitier et sa productivité est de 5800litres par lactation soit 19,5L/j en moyenne. Dans l'assolement, il y a 30ares de fourrages cultivées sur tanety et 50ares de fourrages cultivées en contre saison. Pendant la saison sèche, l'alimentation est assurée par des fourrages de bonne qualité (*ray grass*) mélangés avec une faible quantité de paille de riz et complété par des concentrés élaborés à partir d'une formule proposée par Land O'lakes.

**Fig. 16 :** Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée par V1 : 3/4PRN, Vin36, type d'EA3 et S2b



Le cheptel laitier de Vin36 est constitué par une vache et une génisse de race 3/4PRN, sa vache est âgée de 4ans en 1<sup>ère</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des résidus de culture, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne.

**Tableau n° 16 :** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation de Vin36

<b>Vin36</b>	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
<b>UFL</b>	7,7	8,7	10,5	8,7	8,4	8,4	8,0	6,4	6,4	6,4	6,4	6,1
<b>PDIN</b>	1036,9	1174,7	1545,1	1192,3	904,0	904,0	862,1	696,4	696,4	696,4	696,4	667,4
<b>PDIE</b>	1055,1	1197,2	1510,1	1211,9	974,0	974,0	918,0	739,5	739,5	739,5	739,5	840,8

**Vin36 :** c'est une exploitation de **type3** qui a une surface agricole de 130ares, dominée par des tanety (1ha) et 30ares de rizière. Dans l'assolement, la culture fourragère apparaît sur une faible surface : 5ares de *kisozi* et 2ares d'avoine.

L'exploitation possède un troupeau de petit taille, une vache et une génisse de race 3/4PRN. Paille de riz mélangé avec un peu d'avoine constitue l'alimentation du troupeau en saison sèche. La qualité médiocre de la paille peut entraîner une faible valorisation du potentiel laitier (38%), sa productivité est de 1700litres par lactation (5L/j).

Le non valorisation de la ration ingérée peut être expliqué par plusieurs hypothèses :

- Pour tous les types étudiés que la pente de la production potentielle en début de lactation est supérieure à celle de la courbe de la production réelle. En début de lactation les besoins de l'animal sont élevés et l'appétit est faible, de ce fait, il y a des problèmes de démarrage de lactation, qui ne sont pas rattrapable par la suite. Ils peuvent être dus à l'insuffisance des réserves corporelles au vêlage. La récupération de ces réserves s'effectue de façon idéale à partir de 7<sup>ème</sup> mois de gestation pour avoir un bon état à la mise bas qui est une période dont dépend la lactation suivante.

En effet les 7<sup>ème</sup> et 8<sup>ème</sup> mois de gestation de Vin2 tombaient en début de saison sèche, les valeurs nutritives des herbes ramassées et paille de riz sont faibles, la quantité de fourrages de contre saison à distribuer est insuffisante. De ce fait cette période est critique en termes d'alimentation.

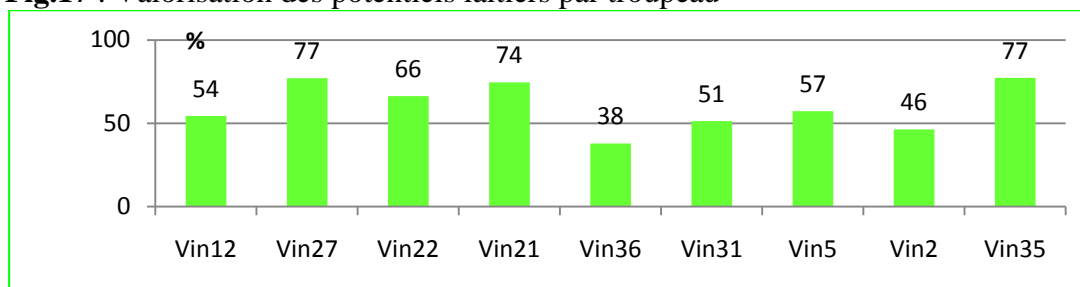
- Une vache n'est pas en condition de valoriser à l'optimum la ration distribuée si elle est parasitée, malade et exposée à de nombreux risques sanitaires.
- Le non valorisation de la ration distribuée peut être dû au refus de la part de l'animal. Dans ce cas, les modes de distribution de la ration favorisent l'ingestion et stabilisent l'appétit car l'animal préfère ingérer en priorité les aliments appétés.

En effet, les éleveurs préfèrent mélanger la paille de riz avec les fourrages de contre saison (avoine et *ray grass*) pour régulariser l'appétit de l'animal.

a) Comparaisons des performances laitières par exploitations

La comparaison de deux courbes de production permet d'identifier les performances par animal selon sa génétique et par éleveur selon le système d'alimentation à utiliser. Après la vérification des cohérences des données entre la production laitière au pic et la production totale par lactation déclarée par l'éleveur, la comparaison des productions totale déclarée et le potentiel est mise en évidence par vache et par troupeau (cf. annexe M).

**Fig.17** : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau



### Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau à Vinaninkarena

#### Calcul des quantités en matière sèche des fourrages et concentrés ingérés

Le calcul a été effectué pour les 10 exploitations à Vinaninkarena. Le part des fourrages dans la ration varie d'une exploitation à une autre, en général les éleveurs distribuent des rations composées de 80 à 93% de fourrages (en MS) pendant l'année 2009.

Les minimums n'arrivent pas en dessous de 70% de la ration et les maximums peuvent aller jusqu'à 100%. La quantité de fourrages utilisés dans la ration est plus élevée par rapport à l'étude qui a été faite à Betafo en 2008 (60 à 85%), cet effet peut être expliqué de plusieurs façons :

- variabilité d'une région à une autre
- arrêt permanent ou temporaire de la distribution de concentrés suite à la crise 2009
- existence des herbes ramassées tout au long de l'année
- milieu riche en résidus de culture (paille de riz fraîche et paille de riz stocké).

Tableau n°17 : Part des fourrages et concentrés dans des rations analysées (calculé en MS ingérée)

code	SA	Part des fourrages (%)			Part des concentrés (%)		
		Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Vin12	1a	90	100	95	0	10	7
Vin27	1a	76	100	91	0	24	9
Vin22	2a	72	94	84	6	28	16
Vin21	2a	78	93	86	7	22	16
Vin36	2b	74	94	82	6	26	18
Vin6	2b	76	100	84	0	24	16
Vin31	4b	74	100	85	0	26	15
Vin5	4b	71	89	84	11	29	16
Vin2	4b	88	100	87	0	22	13
Vin35	4b	77	100	86	0	23	14



La part des concentrés 0% dans la ration de Vin2, Vin31 et Vin35 marque un arrêt d'utilisation des concentrés à cause de la crise durant 1à 4mois (février à mai 2009). Vin5 a changé les concentrés complets par des provendes artisanales durant 2mois et après il a acheté des matières premières pour élaborer ses concentrés à partir d'une formule fournie par FIFAMANOR. L'utilisation des types de fourrage (herbes ramassées, pâturage, fourrages cultivés, résidus de culture) varie d'une exploitation à une autre. Toutes les exploitations étudiées basent leur apport sur des herbes ramassées (50 à 66% des fourrages) et des résidus de culture (11 à 23%). L'achat des concentrés est très significatif dans toutes les exploitations, soit les éleveurs achètent des matières premières et les transforment dans leurs exploitations selon les formules des opérateurs (FIFAMANOR, Land O'lakes), soit ils achètent directement les concentrés complets sur le marché à 700 à 800Ar le kilo. L'achat des fourrages n'est pas très remarqué dans toutes les exploitations, sauf dans Vin2 et Vin35 qui achètent de la paille de riz en période de récolte. Les systèmes d'alimentation de toutes les exploitations étudiées sont basés prioritairement sur des herbes ramassées durant l'année d'étude, la quantité varie de 51 à 67% de fourrages dans les rations distribuées par jour. Par conséquent les systèmes d'alimentation présentent une certaine fragilité car ils sont dépendants des ressources communes.

**Tableau n°18 : Comparaisons des exploitations étudiées à Vinaninkarena au travers de quelques indicateurs.**

Type d'EA	EA1	EA1	EA1	EA5	EA3	EA7	EA4	EA8	EA8	EA9
Systèmes d'alimentations	1a	1a	2a	2a	2b	2b	4b	4b	4b	4b
Part des herbes ramassées (%)	40,2	58	62,9	62,2	67	62,9	66,6	53,5	50,9	54,3
Part des fourrages cultivés (%)	0	0,2	6,9	12,2	3,2	9	6,6	16,6	15,7	14,6
Part des résidus de culture (%)	23,5	22,5	13,5	12,0	11	11,9	12,6	14,2	19,7	13,8
Part des pâturages (%)	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Quantité totale des rations distribuées en Kg de MS	19,6	9,63	11,3	10,6	10,7	8,4	8,4	13,2	14,3	17,2
Part des fourrages dans la ration(%)	93,7	90,7	83,3	86,5	81,2	83,8	85,8	84,3	86,4	83
Part des concentrés dans la ration(%)	6,3	9,3	16,7	13,5	18,8	16,2	14,2	15,7	13,6	17
Part de l'achat dans l'alimentation (%)	1	2	10	10	15	17	35	30	50	40
Part de l'achat dans les fourrages (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Part de l'achat dans les concentrés (%)	2	3	5	10	30	50	85	80	90	70

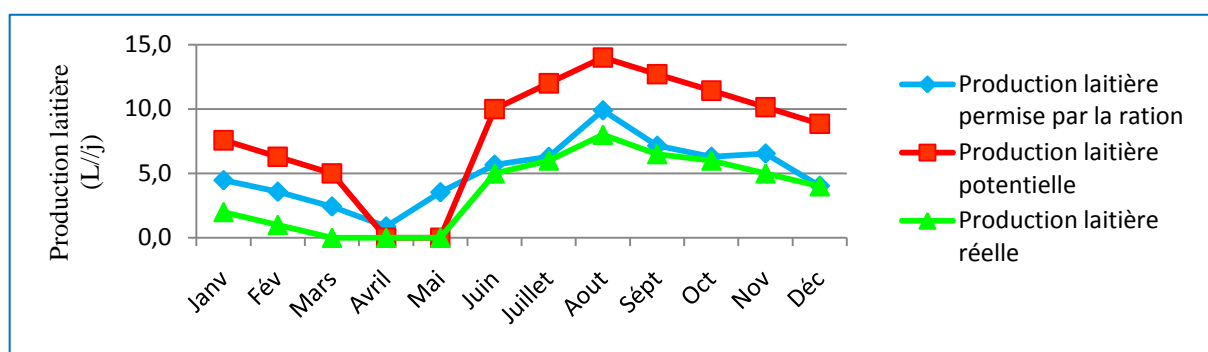
## Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à Antsampanimahazo

### Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle animale

**Ants1** : exploitation de **type1**, elle possède 1,5ha de surface, dominée par des tanety de 1ha, puis des rizières de 50ares.

Les cultures fourragères ont une faible part dans l'assolement avec 2ares de *Brachiaria* et Kisozi, puis 3ares de ray grass et avoine de contre saison. C'est une exploitation qui a une taille de troupeau moyenne composée par une vache de race améliorée (1/2PRN) et trois génisses. Son système d'alimentation est basé sur les pâturages et des herbes ramassées, ce qui indique que son système est fragile. En effet, il permet de produire 1litre de lait à partir de 1,62kgMS de fourrages et 0,2kgMS de concentré. Avec sa pratique d'alimentation, elle a une valorisation moyenne du potentiel laitier de sa vache, soit 57% et sa productivité est de 1 000litres par lactation (soit 3,5L/j). La figure ci-dessous montre les trois courbes de production laitière par vache. Après la vérification des cohérences de données récoltées, l'écart entre production réelle et production permise par la ration varie de 2 à 4litres.

**Fig.18** : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2 PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1b

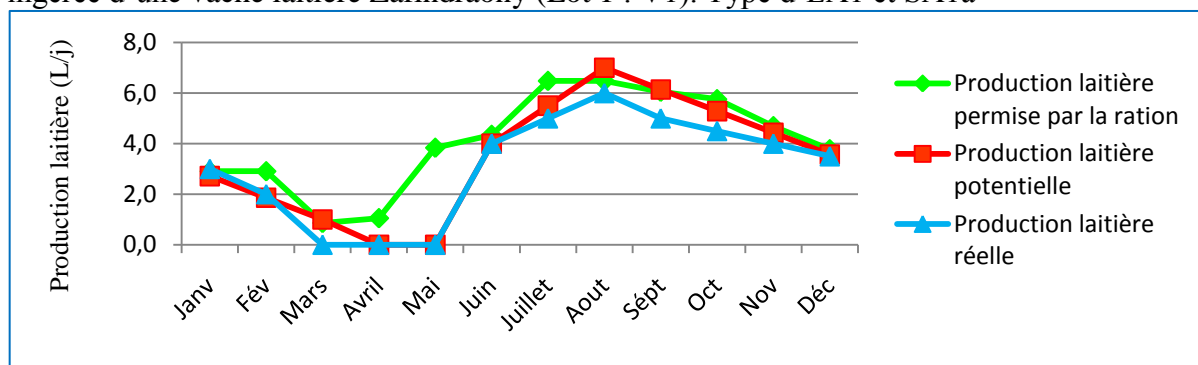


Le cheptel laitier d'Ants1 est constitué par une vache et trois génisses et de race zafindraony et 1/2PRN, sa vache est âgée de 7ans en 2<sup>ème</sup> lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à valeur alimentaire moyenne en saison sèche.

**Tableau n° 19 : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants1**

Ants1	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	6,0	5,6	6,0	6,0	8,2	6,5	6,8	8,4	7,2	6,8	6,9	5,8
PDIN	753,8	741,6	753,8	715,6	762,8	597,0	619,5	793,2	661,2	638,2	666,2	704,8
PDIE	810,6	776,1	810,6	799,24	866,5	688,0	714,1	895,3	756,0	688,2	715,7	734,2

**Fig.19 :** Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA1 et SA1a



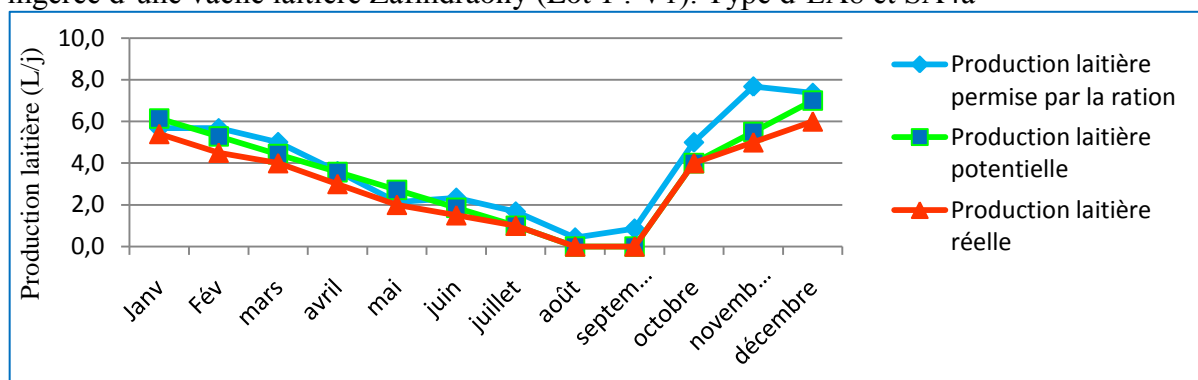
Le cheptel laitier d'Ants7 est constitué par deux vaches, une génisse et deux velles de race zafindraony, les vaches sont âgées de 7ans minimum et 12ans maximum en 4<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> lactation. Leur système d'alimentation est basé sur des pâturages et des herbes ramassées, complété par des aliments composés à faible valeur alimentaire.

**Tableau n° 20 :** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants7

Ants7	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	5,3	5,3	5,3	6,1	8,3	5,9	6,9	6,9	6,7	6,5	6,1	5,7
PDIN	662,4	662,4	662,4	795,4	828,8	571,8	646,3	646,3	628,0	606,2	568,9	740,3
PDIE	678,6	678,6	678,6	810,4	892,5	645,7	755,8	755,8	710,9	687,4	632,3	753,5

**Ants8 :** exploitation de **type8**, elle possède une surface cultivable de 3,7ha dont 1,7ha des tanety et 2ha de rizières. La taille de son troupeau est petite, composée d'une vache laitière de race améliorée « Zafindraony ». Elle cultive 50ares d'avoine et ray grass en contre saison, 7ares de *Brachiaria* et kisozi. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, produisant 900litres par lactation soit 3L/j, valorisant son potentiel à 86%. Il permet de produire 1litre de lait à partir de 1,9kgMS de fourrages et 180gMS de concentré.

**Fig. 20 :** Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA8 et SA4a



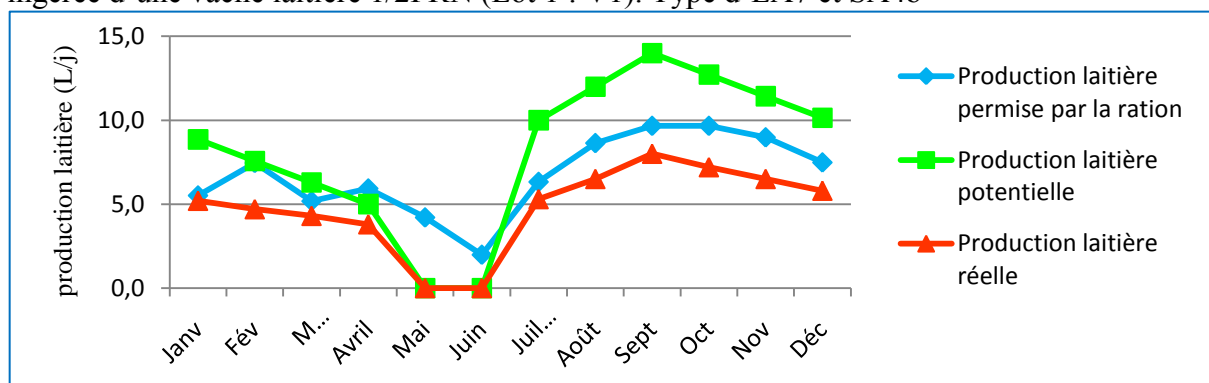
Ants8 est l'une des exploitations de petite taille qui possède une vache laitière et une velle de race zafindraony, sa vache est âgée de 7ans en 3<sup>ème</sup> lactation. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et des fourrages cultivés, complété par des concentrés à faible valeur alimentaire.

**Tableau n°21** : Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants8

Ants8	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	6,5	6,5	6,2	5,6	4,9	5,0	5,6	5,8	7,0	6,3	7,4	7,2
PDIN	770,2	770,2	731,6	619,9	462,8	463,1	504,5	529,0	657,5	558,0	719,3	942,1
PDIE	812,9	812,9	813,0	710,9	528,5	535,6	610,1	601,5	724,9	668,4	779,3	997,1

**Ants17** : exploitation de **type7**, ayant une surface agricole utilisable de 7,5ha dont 4ha de tanety et 3,5ha des rizières. Elle a un troupeau de petite taille, composée par une vache laitière de race amélioré 1/2PRN. Dans son assolement, les cultures fourragères apparaissent en contre saison avec 50ares d'avoine et *ray grass*, puis 10ares de fourrages pluriannuelles. Le système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et de fourrages cultivés, complétés par des concentrés de bonne valeur alimentaire, valorisant à 57% son potentiel laitier. Sa productivité est de 1400litres par lactation soit 4,5L/j. Il permet de produire 1litre de lait à partir de 1kgMS de fourrages et 390gMS de concentré.

**Fig.21** : Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière 1/2PRN (Lot 1 : V1). Type d'EA7 et SA4b



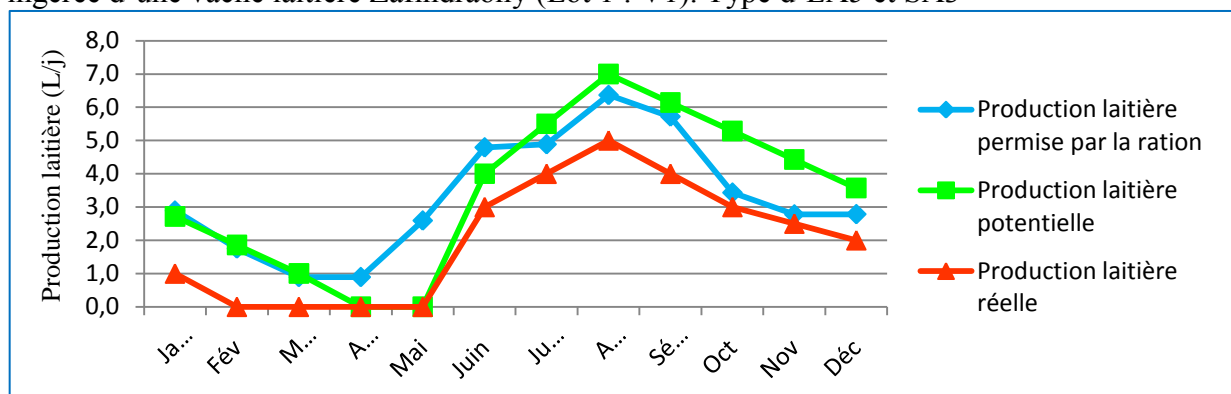
Le cheptel laitier d'Ants17 est constitué par une vache et un veau de race 1/2PRN, sa vache est âgée de 4ans en 2<sup>ème</sup> lactation. Son système d'alimentation est basé sur des herbes ramassées et fourrages cultivés, complété par des concentrés à bonne valeur alimentaire

**Tableau n° 22: Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants17**

Ants17	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	6,4	7,3	6,3	7,5	7,5	7,5	6,8	8,1	8,6	8,6	8,1	7,3
PDIN	777,4	913,4	775,7	932,4	968,9	901,6	730,5	887,1	1002,3	1002,3	969,0	834,7
PDIE	621,5	721,4	626,3	743,1	741,2	721,4	630,4	732,7	782,0	782,0	749,1	677,5

**Ants18** : exploitation de **type5**, possède 4,4ha de surface dont 2,7ha des tanety et 1,5ha des rizières. La taille de son troupeau est petite, composée d'une vache laitière de race Zafindraony. Elle cultive des fourrages de contre saison sur 30ares de rizières et des fourrages pluriannuelles sur 20ares de tanety. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et cultures fourragères, produisant 600litres de lait par lactation soit 2L/j, valorisant 71% de son potentiel laitier. Il permet de produire un litre de lait à partir de 1,56kgMS de fourrages et 0,5kgMS de concentrés. Cette exploitation est un éleveur pilote de Land O'lakes, cela favorise l'intensification de cultures fourragères et permet de changer son système d'alimentation à partir de l'année 2009.

**Fig.22 :** Comparaison des courbes de lactation réelle, potentielle et permise par la ration ingérée d'une vache laitière Zafindraony (Lot 1 : V1). Type d'EA5 et SA3



Ants18 garde une vache laitière et une génisse de race zafindraony, sa vache est âgée de 7ans en 3<sup>ème</sup> lactation. Son système d'alimentation est basé sur des pâturages et des fourrages cultivés, complété par des concentrés à valeur alimentaire moyenne.

**Tableau n° 23 :** Les valeurs alimentaires de la ration par jour et par vache dans l'exploitation d'Ants18

Ants18	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
UFL	5,3	4,8	4,4	4,4	5,1	6,6	6,5	7,2	6,8	5,5	5,2	5,2
PDIN	541,8	508,6	487,1	487,1	482,9	547,9	552,5	623,5	592,5	507,3	473,4	486,0
PDIE	580,5	544,1	522,2	522,2	550,0	626,5	636,9	725,8	713,7	581,5	536,8	553,0

### Analyse quantitative des systèmes d'alimentation à l'échelle du troupeau

Le calcul a été effectué sur 7 exploitations à Antsampanimahazo pour analyser les 5 systèmes d'alimentation. Le part de fourrage dans la ration varie d'une exploitation à une autre, en général les éleveurs distribuent des rations composées de 73 à 90% de fourrages (en MS) pendant l'année 2009. Les minima n'arrivent pas en dessous de 55% de la ration et les maxima peuvent aller jusqu'à 100%. A cause du froid de juin à août, les herbes ramassées diminuent en quantité et qualité ce qui fait que les exploitations préfèrent les mélanger avec des fourrages de contre saison ou de la paille de riz et puis de les compléter avec des concentrés à faible ou valeur alimentaire moyenne. A Antsampanimahazo, les éleveurs profitent des excédents vivriers dans leurs exploitations pour les utiliser comme compléments de la ration des vaches. En effet, plusieurs exploitations utilisent des concentrés mais les valeurs alimentaires varient d'une exploitation à une autre. C'est l'exploitation Ants17 seulement, qui utilise des concentrés de bonne valeurs alimentaires selon une formule fournie par Land O'lakes ; en moyenne la part des concentrés dans la ration de sa vache est de 26% et peut aller jusqu'à 35% (en MS ingérée).

L'utilisation des concentrés à faible valeur alimentaire varie en fonction de la disponibilité des matières premières dans les exploitations (pomme de terre, patate douce, manioc), les concentrés à moyenne valeur alimentaire sont utilisés surtout en saison sèche, cela entraîne un part de concentré de 0% dans la ration pendant la saison de pluie (S1b).

**Tableau n° 24 :** part des fourrages et concentrés dans les rations analysées (calculé en MS ingérée)

code	SA	Part des fourrages (%)			Part des concentrés (%)		
		Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
Ants1	1b	77	100	88	0	23	12
Ants3	1b	58	100	81	0	42	19
Ants7	1a	83	100	92	0	17	8
Ants8	4a	83	100	91	0	17	9
Ants17	4b	66	78	72	22	34	28
Ants18	3	65	89	74	11	35	26
Ants22	1a	84	100	89	0	16	11

Le part des différents fourrages (pâturage, herbes ramassées, fourrages cultivés, résidus de culture) varie d'une exploitation à une autre. Pour les exploitations de type 1, 2 et 5, ils basent leur apport en fourrage sur les herbes ramassées, de 25 à 52% (fig. n°) et sur le pâturage de 10 à 30% de la MS. Les exploitations de type 7 et 8 basent leur apport en fourrage sur les herbes ramassées de 40 à 60% et des fourrages cultivés de 17 à 23% de MS. Les recours à l'achat sont faibles, il n'y a pas achat de fourrages dans toutes les exploitations enquêtées et l'achat de concentrés est faible (0 à 80%) par rapport à Vinaninkarena (2 à 90%).

**Tableau n°25 :** Comparaisons des exploitations étudiées à Antsampanimahazo au travers de quelques indicateurs.

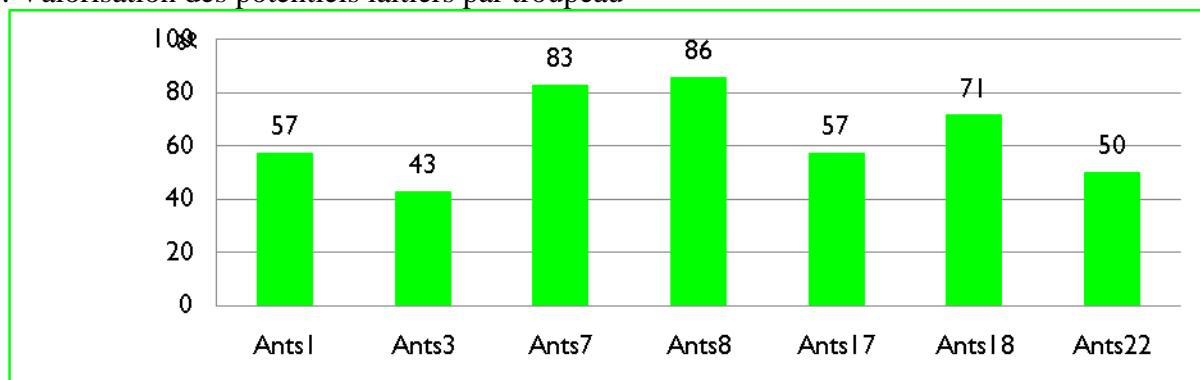
Type d'EA	EA1	EA2	EA1	EA8	EA7	EA5	EA1
Systèmes d'alimentations	1b	1b	1a	4a	4b	3	1a
Part des herbes ramassées (%)	36,7	35,3	53,0	59,6	40,0	25,5	51,1
Part des fourrages cultivés (%)	6,4	0,0	2,0	17,3	22,1	21,1	8,7
Part des résidus de culture (%)	11,9	15,9	11,5	14,6	10,4	17,0	19,5
Part des pâturages (%)	30	30	25	0	0	10	10
Quantité totale des rations distribuées en Kg de MS	9,4	7,4	9,1	8,7	9,7	7,0	8,8
Part des fourrages dans la ration(%)	88,0	81,2	91,5	91,5	72,5	73,6	89,3
Part des concentrés dans la ration(%)	12,0	18,8	8,5	8,5	27,5	26,4	10,7
Part de l'achat dans l'alimentation (%)	0	5	0	0	20	15	0
Part de l'achat dans les fourrages (%)	0	0	0	0	0	0	0
Part de l'achat dans les concentrés (%)	0	80	0	0	60	30	0

### Comparaison des performances et valorisation des potentiels laitiers par troupeau

Les exploitations Ants7 et 8 présentent les meilleures performances en terme de valorisation du potentiel laitier de leurs vache (83 à 86%) et Ants3 a une valorisation du potentiel laitier de sa vache à 48% (cf. annexe M).

Les exploitations Ants1, 17, 22 présentent des productions totales à 50% du potentiel, voire 57% pour les deux premiers types.

**Fig.23** : Valorisation des potentiels laitiers par troupeau



## Synthèse sur les systèmes d'alimentation

**Tableau n°26** : Représentativité des types des systèmes d'alimentation par zone

Les types des SA	Sous types des SA	Rations de base	Complément (concentrés)	Représentativité par zone (%) :	
				Vin	A/zo
<b>S1</b>	1a	Pâturage naturels et herbes ramassées	Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire	<b>8</b>	<b>80</b>
	1b		Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne	<b>0</b>	<b>12,5</b>
<b>S2</b>	2a	Herbes ramassées et résidus de culture	Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire	<b>49</b>	<b>0</b>
	2b		Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>S3</b>		Pâturages naturels et des fourrages cultivés.	Concentrés artisanaux valeur alimentaire moyenne	<b>0</b>	<b>2,5</b>
<b>S 4</b>	4a	Herbes ramassées et des fourrages cultivés.	Concentrés artisanaux à faible valeur alimentaire	<b>0</b>	<b>2,5</b>
	4b	Herbes ramassée et des fourrages cultivés.	Concentrés à bonne valeur alimentaire	<b>35</b>	<b>2,5</b>



## Relation entre type d'exploitation et système d'alimentation

**Tableau n°27:** Mise en relation du type d'exploitation et système d'alimentation

Type d'EA	Description des types	Systèmes d'alimentation	Performances
Type 1	-SFDB < 15ares -Pas d'achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage	-Système d'alimentation S1a et S1b basés sur le pâturage et l'herbes ramassées. -Système d'alimentation S2a basé sur l'herbe ramassée et résidus de culture.	Système peu coûteux mais productivité faible
Type 2	-SFDB < 15ares -Pas d'achat de concentrés -Existence de revenu off -farm	Système d'alimentation S1a et S1b basés sur le pâturage et l'herbe ramassée	Productivité faible et système moins chère
Type 3	-SFDB < 15ares -Achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage	-Système d'alimentation S2a et S2b basés sur des résidus de culture et herbes ramassées	Productivité faible et système peu coûteux
		-Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	Système coûteux et productivité élevée
Type 4	-SFDB < 15ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm	-Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	Productivité élevée mais système coûteux
Type 5	-15ares < SFDB < 30ares -Pas d'achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage	-Système d'alimentation S1a basé sur le pâturage et l'herbe ramassée	Système peu coûteux mais productivité faible
		-Système d'alimentation S2a basé sur des résidus de culture et herbes ramassées	
		-Système d'alimentation S3 basé sur des pâturage et fourrages cultivés	Productivité moyenne et système moins chère
Type 6	-15ares < SFDB < 30ares -Pas d'achat de concentrés -Existence de revenu off farm	-Système d'alimentation S1a basé sur le pâturage et l'herbe ramassée	Système peu coûteux mais productivité faible
Type 7	-15ares < SFDB < 30ares -Achat de concentrés -Revenu issu principalement de l'agriculture et élevage	-Système d'alimentation S2b basé sur des résidus de culture et herbes ramassées	Système peu coûteux mais productivité faible
		-Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	Productivité élevée mais système coûteux
Type 8	-15ares < SFDB < 30ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm	-Système d'alimentation S4a basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	Productivité moyenne et système moins chère
		-Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	Productivité élevée mais système coûteux
Type 9	-SFDB > 30ares -Achat de concentrés -Existence de revenu off farm	-Système d'alimentation S4b basé sur l'herbe ramassée et fourrages cultivés	

## Stratégies mise en place par l'éleveur de l'éleveur face à la crise 2009

**Tableau n°28 : Stratégies paysannes face à la crise 2009**

<b>Stratégies paysannes face à la crise 2009</b>	
Décapitalisation du cheptel laitier	Vente partielle des animaux, 50% des exploitations enquêtées
Diminutions des charges opérationnelles	-diminution des rations alimentaires : arrêt temporaire (98%) ou permanente d'utilisation des concentrés et drèches, -les concentrés complets sont changés par les provendes artisanales (20%), -réduire les fourrages cultivées : non recours aux achats des semences fourragères et les fertilisants (10%), -changer la mode de reproduction : l'IA devient monte naturelle (78%).
Modification débouchés du lait	-consommation par le marché local (30%) -le lait est collecté par les collecteurs privé et les revendent à Antsirabe à 700Ar/L (20%) -le lait est collecté par les transformateurs artisanaux (fromageries) soit 50%
Transformation du lait dans l'exploitation	-le lait est transformé en yaourt dans l'exploitation, vendu sur le marché local

## 5Discussion

### Les grands systèmes d'alimentation

Après les analyses des exploitations laitières et leurs systèmes d'alimentation, on peut connaître les stratégies de rationnement mis en place par les éleveurs, dégagant 4grands systèmes d'alimentation dans les deux zones d'études.

-Systèmes d'alimentation basés sur des pâturages naturels et des herbes ramassées, ceux-ci valorisent les excédents vivriers sous forme de concentrés artisanaux à faible ou à moyenne valeur alimentaire. Ces systèmes sont peu coûteux et moins productifs, tout en sécurisant la ration de leurs vaches par des fourrages à faibles valeurs nutritives durant la saison sèche.

-Systèmes d'alimentation basés sur des herbes ramassées et résidus de culture, complétés par des concentrés artisanaux à faible ou moyenne valeur alimentaire. Ils sont peu coûteux et l'alimentation de leurs vaches est sécurisée par la paille de riz durant la période de déficit fourragère, entraînant une production faible même si tous les résidus de cultures sont valorisés.

-Systèmes d'alimentation basés sur des pâturages naturels et des fourrages cultivés, complétés par un apport en concentrés à valeurs alimentaire moyenne. Les fourrages cultivés permettent de sécuriser l'alimentation surtout en période critique du calendrier d'alimentation. Sa productivité est moyenne et leur amélioration permettrait d'augmenter la productivité de cet système.

-Systèmes d'alimentation basés sur des herbes ramassée et des fourrages cultivés, complétés par un apport en concentrés à bonne valeur alimentaire. La ration est bien sécurisée pendant toute l'année même s'il y a des variabilités inter et intra annuelles des ressources communes en termes de qualité et quantité. C'est un système coûteux, nécessitant de gros investissements dans les exploitations laitières. Le part des concentrés, importante dans la ration, permet de produire beaucoup du lait.

Le part des herbes ramassées dans les fourrages distribuées sont de plus de 50% à Vinaninkarena et plus de 35% à Antsampanimahazo, de ce fait les systèmes d'alimentation

obtenus ont une grosse dépendance par rapport aux ressources communes (pâturage et herbes ramassées). Ces ressources partagées dont la qualité et la quantité varient selon les saisons, diminuent d'une année à une autre, par conséquent ces systèmes sont fragiles compte tenu de la pression foncière.

### **Critique de la méthodologie**

La méthodologie mise en place pour analyser les systèmes d'alimentation de Vinaninkarena et d'Antsampanimahazo Faratsiho permet d'obtenir des données fiables en termes de qualité et de quantité des rations distribuées. Les données obtenues sont vérifiées lors des nombreux passages chez les éleveurs et elles sont liées à la production végétale dans l'exploitation afin de les mettre en cohérence. La validation des résultats obtenus lors de cette étude à Antsampanimahazo reste limitée d'une zone à une autre zone. En effet, Antsampanimahazo Faratsiho constitue une zone très particulière de la région du Vakinankaratra en terme d'éloignement géographique, climat, type du sol, accès en eau et de contexte de production laitière. Elle a été choisie par sa particularité en production laitière mais elle n'est pas représentative de la région. Les résultats de l'étude à Vinaninkarena peuvent être extrapolés dans la zone périurbaine d'Antsirabe mais leur utilisation dans toute la région du Vakinankaratra reste limitée. Elle est une zone proche d'Antsirabe et constitue une particularité en terme climat, type du sol, accès en eau et de contexte de production laitière : recours aux races améliorées avec un effectif limité, appui par FIFAMANOR et de Land O'lakes, la filière lait est moyenne. Elle n'est pas représentative de la région mais elle est considérée comme une zone qui présente une production laitière moyenne.

Les résultats obtenus d'après cette étude sont cohérents avec d'autres études telles que celle de KASPRZYK en 2008 concernant la diversité des systèmes d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo. Ils sont comparés à celle de Betafo qui est une zone très dynamique en filière lait dans la région du Vakinankaratra, puis les résultats de ces trois zones peuvent être considérés comme représentatifs de l'ensemble de la région du Vakinankaratra au niveau des systèmes d'alimentation des vaches laitières. La mission de Guérin en 2000 à Madagascar a montré qu'un appui à l'alimentation animale dans la zone autour d'Antsirabe dont la diversification des systèmes d'alimentation est semblable mais peut varier par les différentes proportions trouvées dans la ration. Les génisses vêlent en moyenne à l'âge de 32 mois à Vinaninkarena et 36 mois à Antsampanimahazo, RAMANANTSOA (2008) a trouvé dans une grande ferme (FIFAMANOR à Antsirabe), un âge moyen au premier vêlage plus bas (26 mois). Les fiabilités des données sur les calculs de la ration distribuée peuvent être limitées. En effet, il y a des gros écarts entre la courbe de lactation réelle et la courbe de lactation permise par la ration. Cela peut être dû à la différence des valeurs bromatologique des aliments de la référence (FIFAMANOR, INRA) et ceux utilisés retenus sur le terrain. La différence est dû au taux de fertilisation dans les cultures fourragères, stade de coupe, nombre de coupe, besoins des vaches (poids vifs) et perte de poids à quel moment ?

### **Comparaisons des systèmes d'alimentation avant et après la crise**

Avant la crise 2009, le recours aux concentrés (Feed mill TIKO) est très remarqué dans la région du Vakinankaratra. Leur part dans la ration peut aller jusqu'à 48% en MS ingérée dans la ration des vaches, entraînant probablement de l'arc ou acidose. Après la crise, la chute de TIKO, toutes les exploitations étudiées ont arrêté d'utiliser les Feed mill. 70% des éleveurs réduisent l'utilisation des concentrés, ils les achètent sur le marché ou les fabriquent selon les formules proposées par les opérateurs (FIFAMANOR, Land O'lakes) ou selon leurs propres recettes. En effet, les éleveurs réduisent les concentrés en quantité et en qualité.

## Recommandations pour le développement

Des pistes de travaux de recherche intéressantes semblent se dessiner sur la modélisation des exploitations laitières selon les systèmes d'alimentation obtenus par KASPRZYK en 2008 et par nous même afin d'établir des outils pratiques pour le retour des expériences sur terrain. C'est mieux si on utilise un simulateur stratégique d'élevage qui permet de calculer les quantités de lait produit dans l'exploitation et les résultats économiques pour les différents systèmes d'alimentation différents schémas d'exploitation. Ce simulateur peut être organisé sur les quatre modules suivants :

- Un module appelé « demande » peut évaluer les besoins alimentaires de troupeau en fonction de l'effectif, du poids des animaux, du potentiel de production laitier pour les vaches laitières et les objectifs de croissance pour les veaux et du stage physiologique des vaches laitières.
- Le module « offre » peut caractériser les assolements fourragers : surface cultivée, types du fourrage, rendements, mode de conservation.
- Dans le module ration, peut entrer les rations distribuées aux vaches. Mais les apports nutritifs sont comparés avec la demande du troupeau, les besoins en fourrages sont comparés aussi à la surface fourragère cultivée dans l'exploitation.
- Le module économique permet de calculer la valeur ajoutée brute de l'élevage en fonction des produits (lait) et des charges opérationnelles.

## Recommandation technique

Pour les opérateurs et les institutions d'appui à l'élevage, cette étude permet de mettre en évidence :

- les calendriers d'alimentation des troupeaux laitiers mis en place par les différents types d'éleveurs dans la région du Vakinankaratra,
- les problèmes prioritaires rencontrés par ces différents types d'éleveurs pour alimenter leur troupeau laitier,
- les stratégies d'adaptation mises en place par les différents types d'éleveurs face aux contraintes existantes.

Cette étude permet aux opérateurs de disposer des connaissances précises sur les performances et stratégies de producteurs de lait. Mais il faut adapter leurs conseils par rapport aux problèmes prioritaires des différents types d'éleveurs. En effet, certains conseils techniques « classique » ne sont pas toujours adaptés à la trésorerie et aux objectifs des petites exploitations. Le déficit fourrager est très remarqué dans les systèmes d'alimentation dans les deux zones surtout en saison sèche, cela peut être dû à une pression foncière forte et à un déséquilibre entre cultures vivrières et cultures fourragères. On peut recommander trois hypothèses techniques pour augmenter la production des fourrages au sein de l'exploitation :

- Augmenter les surfaces en fourrage, il peut être possible face à la pression démographique. Mais il faut exploiter les bordures des parcelles, les talus et les bordures des canaux d'irrigation.
- Maximiser les rendements fourragers : association des graminées et légumineuses (kisozi ou Bana grass avec le Desmodium, *Brachiaria mulato* avec les *Arachis pintoï* et *Brachiaria decubens* avec des crotallaires)
- Développer une filière fourrage dans des zones qui ont des terrains libres par les cultures fourragères : zone de moyen Ouest, zone de Faratsiho.

Heureusement que la coopérative ROVA élabore des foin pour sécuriser l'alimentation des vaches laitière en saison sèche dans la région du Vakinankaratra à partir des herbes sauvages en 2010, mais elle pourra aller à la fabrication de foin à partir des fourrages cultivés comme *Brachiaria sp*, *Bana grass*.

Des formations concernant l'alimentation pourraient être proposées aux éleveurs avec des conseils adaptés à chaque type d'exploitation. Puis une proposition de formule adaptée selon les ressources disponibles dans l'exploitation peut être solution, renforcée par les encadrements sanitaires du troupeau à partir des vétérinaires.

## 6 Conclusion

L'analyse des 7 types d'exploitations laitières à Vinaninkarena et 6 types à Antsampanimahazo a permis de mettre en évidence 4 grands systèmes d'alimentation basé sur :

- le pâturage naturel et l'herbe ramassée
- les résidus de culture et l'herbe ramassée
- les fourrages cultivés et pâturage naturel
- l'herbe ramassée et fourrages cultivés

L'utilisation des concentrés varie d'une exploitation à une autre, entraînant d'apparition des sous type ; en fonction des concentrés utilisés : concentrés à faible, moyenne ou bonne valeur alimentaire. Ces systèmes assurent un revenu régulier étalé sur toute l'année grâce à la vente du lait si le marché est stable. La majorité du système d'alimentation dépend de la ressource, ce qui entraîne une fragilité de ces systèmes. L'exploitation ne stocke que des pailles de riz pour sécuriser la ration des bovins laitiers durant la saison sèche, dans ce cas elles jouent un rôle important même si leur valeur alimentaire est faible, elles sont des ressources unique utilisées en période critique dans les calendriers d'alimentation (fin de saison sèche). En effet ces systèmes sont strictement dépendants de la surface rizicole et les rendements des riz dans l'exploitation.

Tous les types d'exploitations utilisent des ressources diversifiées pour éviter les déficits alimentaires de leurs troupeaux selon la disponibilité des ressources pendant les périodes de récolte. Dans ce cas il y a une valorisation optimale de toutes les ressources qui entraîne une variation des rations à l'échelle de mois voire de la semaine. La stratégie de rationnement peut limiter les risques mais n'assure pas l'efficacité en terme de production, la forte variation des rations sur les plans qualitatif et quantitatif influent directement sur la production laitière.

La pression foncière limite la durabilité de la majorité des systèmes d'alimentation, entraînant un déficit fourrager très marqué durant la saison sèche. Il est nécessaire de proposer des solutions pour satisfaire les besoins des troupeaux. Augmenter les rendements des fourrages et développer les cultures fourragères dans les zones adaptées et moins peuplées. Dans ce cas il y a une commercialisation des fourrages qui peut être proposé comme une piste de solution. Les aliments composés commercialisées sont très chers et ne s'adaptent pas au pouvoir d'achat des éleveurs, les poussant à utiliser des concentrés artisanaux, ces derniers peuvent être intéressants, mais sont améliorables en terme de qualité.

## Références Bibliographiques

- ANDRIAMIRIJA MH, 2009. Analyse des facteurs déterminants de la transformation laitière dans la région Vakinankaratra. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme d'études approfondies en Agro-management, Université d'Antananarivo, 52p+annexes.
- ANONYME, 2008. Monographie de la commune rurale d'Antsampanimahazo Faratsiho, 2008. 20p.
- ANONYME, 2008. Monographie de la région de Vakinankaratra, 2003. 118p.
- ANONYME, 2008. Conduites des systèmes de culture sur couverts végétaux et affouragement des vaches laitières (GSDM, TAFA, FIFAMANOR, MAEP, CIRAD, ARP).

Hubert G., 2000. Mission d'appui en alimentation animale. Première partie : société de service en santé et alimentation animale. Deuxième partie : intensification fourragère et production laitière. Rapport CIRAD-EMVT n°2000-20. 67p.

HUSSON O., BOUTHER R., RAKOTONDRAMANANA., SEGUE L., 2008. Le Semis Direct sur Couverture Végétale Permanente (SCV) Comment ça marche ? Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologiques à Madagascar. Volet de dispositif technique et formation. CIRAD, TAFA, GSDM. 53p.

KASPRZYK M, 2008. Diversité de système d'alimentation des troupeaux bovins laitiers à Betafo, région Vakinankaratra. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme d'agronomie d'ingénieur approfondie. Université de SupAgro Montpellier, France, 98p.

LECOMTE P, Duteurtre G, Tillard E, novembre 2008. Mission exploratoire multidisciplinaire à Madagascar : valorisation des biomasses de couverture en intégrations agriculture élevage. Compte rendu de mission du 14 au 24 septembre, BVPI Sud Est/Hauts Plateaux, 96p.

M. JOURNET, A. HODEN, 1978. Les vaches laitières : Nouvelles recommandations énergétiques (UFL), 160-195p et Nouvelles recommandations azotées (PDI), 100-119p.

MOULIN C., 2002. Une méthode pour comprendre les pratiques d'alimentation des herbivores domestiques : analyse du fonctionnement de systèmes d'alimentation par enquête en élevage, guide méthodologique. Compte rendu de système d'élevage. Département technique d'élevage et qualité. Service bâtiment, fourrages et environnement. Collection Résultats. 99p.

MOULIN C., GIRARD N., DE DIEU B., 2001. L'apport de l'analyse fonctionnelle des systèmes d'alimentation. Nouveaux regards sur le pâturage – Actes des journées de l'AFPF-21 et 22 Mars 2001. P133-151.

NANDIMBINIAINA TRH, 2008, Risques climatiques et activités agricoles dans les deux Fokontany Antsampanimahazo et Amberobe, Vakinankaratra. Mémoire de maîtrise dans le faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département Géographie, Université d'Antananarivo, 76p+annexes.

OUDIN Emeline, 2006. Analyse et proposition d'améliorations du fonctionnement de coopératives de collecte laitière au Maroc : approche par les systèmes d'information, mémoire d'ingénieur agronome DAA Agronomie-Environnement, INAP-G.

PAUL L, 2008. Expérimentation d'une démarche du conseil technico-économique dans les exploitations laitières familiales au Maghreb : cas du périmètre irrigué du Talda (Maroc), mémoire d'ingénieur agronome à l'AgroParisTech en vue de l'obtention du diplôme d'agronomie approfondie, France, 95p.

Philippe LHOSTE, Philippe LECOMTE et Henri-Dominique KLEIN. Systèmes d'élevage, relations agriculture-élevage et systèmes d'alimentation à Madagascar, 2001, CIRAD. 19p

Plan communal de développement de la commune rural de Vinaninkarena, 2008. Reconstituer la richesse d'antan pour être un modèle de développement, 137p.

RABEFENOMANANTSO D, 2009, Facteurs déterminants la consommation et commercialisation du lait et des produits laitiers dans la région du Vakinankaratra. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme d'Etude Approfondie en Agro-management, Université d'Antananarivo 59p.

RABEMANAMBOLA MF, 2007, le « TRIANGLE LAITIER » MALGACHE, contribution à l'étude d'une filière alimentaire et son inscription spatiale dans un pays en voie de développement. Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographe. Université de Clermont Ferrand II, Clermont Ferrand, 322p + annexes.

RAKOTONIRINA MJ, 2003. Etude de l'évolution du cheptel bovin laitier et de sa production dans le Vakinankaratra : l'itinéraire. Mémoire de diplôme d'Etudes Approfondies en Agro-management, Université d'Antananarivo, 37p+annexes.

RAMANANTSOA VH, 2008. Contribution à l'étude des paramètres de croissance des génisses : influence de la croissance sur la fertilité, la fécondité et les productions laitières du vaches PRN (cas du centre ARMOR et FIFAMANOR à Antsirabe), mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option élevage, Université d'Antananarivo, 107p.

RANDRIANANTENAINA VW, 2009, La dynamique de l'élevage de vaches laitières dans la commune de Betafo, Vakinankaratra. Mémoire de maîtrise dans le faculté des Lettres et Sciences Humaines, Département Géographie, Université d'Antananarivo, 126p.

RANDRIANASOLO J., 2007, caractérisation technico-économique agricole familiale associant à l'élevage laitier et cultures en semis direct sous couvertures végétales permanentes dans la région d'Antsirabe. Mémoire en vu de l'obtention du master professionnel et recherche développement économique et aménagement local, Université de la Réunion.

STARTER G, 2008. Etude des circuits de commercialisation du lait et de ses dérivés dans cinq régions du « Triangle Laitier » à Bongolava, Itasy, Analamanga, Vakinankaratra, Amoron'i Mania. Rapport de LANDO'LAKES « Projet de développement de la filière lait », 57p.